This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

A 446880

LIBRARY

OF THE

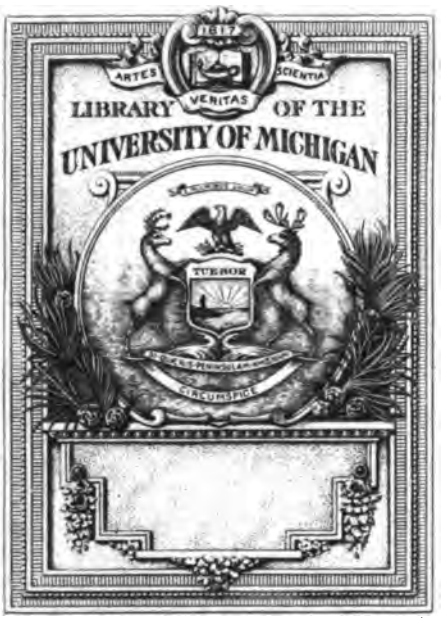
Ordnance Office

U. S. ARMY

WASHINGTON, D. C.

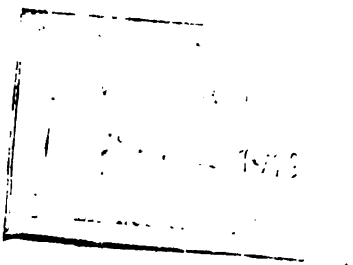
ROOM | CASE | SHELF | NO.

LIBRARY OF CONGRESS
APR 20 1941
DUPLICATE
EXCHANGE



RECEIVED IN EXCHANGE
FROM
United States
Library of Congress

UF
1
R45

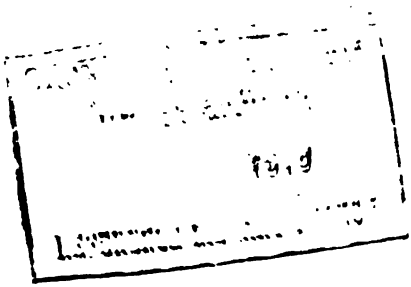


6

2694

REVUE

D'ARTILLERIE



NANCY, IMPRIMERIE BERGER-LEVRAULT ET Cie

REVUE

D'ARTILLERIE

Paraissant le 15 de chaque mois

VINGT-SIXIÈME ANNÉE

TOME 51

(Octobre 1897 — Mars 1898)

BERGER-LEVRAULT ET Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PARIS
RUE DES BEAUX-ARTS, 5

NANCY
RUE DES GLACIS, 18

1897

Library of Congress
By transfer from
War Department
OCT 15 1940

LIBRARY OF CONGRESS
APR 20 1941
DUPLICATE
EXCHANGE

EXCHANGE
UNITED STATES
LIBRARY OF CONGRESS

MAY 10 '41

EXPOSÉ

DES

MÉTHODES DE TIR

DE

L'ARTILLERIE DE CAMPAGNE ESPAGNOLE

Le Manuel de tir actuellement réglementaire en Espagne, pour l'artillerie de campagne et de montagne, date du 13 juillet 1895.

Outre un exposé complet des méthodes de réglage, ce document contient des prescriptions détaillées sur l'exécution des divers genres de tir, sur l'instruction du tir et sur les écoles à feu.

On se bornera à extraire de ces prescriptions les détails indispensables pour l'étude des méthodes de tir.

I. — PRINCIPES GÉNÉRAUX

EMPLOI DES PROJECTILES

Dans une étude consacrée à l'artillerie espagnole, la *Revue* a donné [1] une description des projectiles et de leurs effets.

---

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 50, avril 1897, p. 82, et juillet 1897, p. 408.

De la connaissance de ces effets découlent, pour chaque espèce de projectiles, les règles relatives à leur emploi :

1° Le tir à obus ordinaire s'emploie contre les troupes abritées derrière des murs peu épais; il est destiné à écrêter les parapets, à découvrir, par suite, le plus possible leurs défenseurs, et même à faire brèche dans les obstacles peu résistants et de faible profondeur.

On se sert aussi parfois des obus ordinaires pour la recherche de la fourchette, leur charge relativement forte facilitant l'observation des points de chute.

Enfin, ce même tir peut également être employé contre les buts mobiles, en raison de la rapidité avec laquelle s'effectue son réglage.

2° Le tir à shrapnel est particulièrement efficace contre les buts animés, et comme l'artillerie de campagne est presque exclusivement destinée à battre des objectifs de cette nature, ce tir est la règle générale.

On en fait usage contre les troupes découvertes ou abritées, pourvu toutefois que, dans ce dernier cas, elles présentent une certaine surface vulnérable.

3° Le tir à mitraille s'emploie aux distances inférieures à 300 m. L'efficacité de ce tir varie avec la forme et la nature du terrain; mais il est toujours meurtrier, bien que le pointage se fasse dans de très mauvaises conditions.

Aux distances comprises entre 700 m et 300 m, on se sert du shrapnel réglé à zéro, qui produit, à ces distances, autant d'effet que les boîtes à mitraille aux distances inférieures.

OBSERVATION DES COUPS

Principes de l'observation des coups. — Le réglage du tir reposant sur l'observation des coups, le Manuel insiste longuement sur la nécessité de disposer d'un bon système d'observation.

Pour éviter autant que possible les incertitudes et les erreurs, le capitaine, tout en cherchant à observer les coups soit à la vue simple, soit à l'aide de la jumelle de campagne, complète ses propres observations par celles d'un *personnel auxiliaire,* choisi et instruit avec un soin minutieux.

Ce personnel a pour mission de se rendre compte :

1° De la position des points de chute ou d'éclatement par rapport au but;

2° Des effets produits sur le but par les projectiles;

3° Des discontinuités qui surviennent dans le feu de l'adversaire.

Organisation du service d'observation. — Le service d'observation est, en général, assuré par un caporal ou un sergent, chef d'observation, et deux canonniers observateurs.

Le chef d'observation est muni d'une lunette; il se place près du capitaine et cherche surtout à observer les écarts en direction, les hauteurs d'éclatement et l'effet produit sur l'objectif; il appelle sur ce dernier point l'attention du capitaine toutes les fois qu'il le croit nécessaire, en se conformant aux instructions préalables qu'il a reçues. Il n'indique la position des points de chute et des éclatements fusants que sur la demande du capitaine.

Si la lunette est munie d'échelles micrométriques, le chef d'observation peut parfois s'en servir, sur l'ordre du capitaine, pour mesurer la distance du but, les hauteurs d'éclatement ou les écarts en direction; mais ce procédé n'est pas recommandé en raison de la lenteur qu'il apporte dans le réglage.

Les canonniers observateurs se placent latéralement et, autant que possible, de chaque côté de la batterie.

Leur rôle consiste à apprécier uniquement l'écart en portée des coups percutants et fusants, sans s'occuper des écarts en direction, ni des hauteurs d'éclatement.

On cherche habituellement à dérober chaque poste d'observation aux vues de l'autre poste; mais l'essentiel est que les deux postes dominent bien le terrain situé en avant et en arrière du but et qu'ils soient vus du commandant de batterie.

Les canonniers observateurs communiquent avec la batterie à l'aide d'un fanion spécial qu'ils portent attaché au ceinturon [1].

Le capitaine observe directement les coups, puis immédiatement regarde les observateurs latéraux, dont les indications lui servent à corroborer ou à mettre en doute son observation personnelle; il complète ces renseignements en s'adressant, le cas échéant, au chef d'observation.

La comparaison des diverses observations doit être faite très rapidement. L'expérience et le jugement du capitaine doivent lui permettre d'éviter toute hésitation à ce sujet; toutes les fois que cette comparaison fera ressortir un désaccord sérieux, dont l'explication serait difficile à obtenir sans perte de temps, l'observation sera portée douteuse. Les observations qui correspondent à la recherche de la fourchette doivent être l'objet d'une attention toute spéciale.

Lorsque, par exception, on ne voit les points de chute ni des coups courts, ni des coups longs, l'observation se borne à la constatation des effets produits sur le but; c'est alors l'observateur à la lunette qui fournit les meilleures données pour l'exécution du tir.

Chaque commandant de batterie organise son service d'observation. Le règlement lui laisse d'ailleurs la latitude de s'écarter des règles générales dans les limites qu'il juge convenables et suivant l'instruction pratique de son personnel; moins il a de confiance dans sa propre observation, plus il doit apporter de soin dans l'organisation de ce service.

---

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 50, juillet 1897, p 411.

Formation des observateurs. — Dès leur arrivée, tous les hommes de recrue prennent part à une épreuve qui a pour objet d'apprécier leur degré d'acuité visuelle et qui consiste à mesurer les distances auxquelles ils distinguent les couleurs d'un certain nombre de banderoles.

Les résultats obtenus montrent généralement que, par batterie, deux ou trois hommes ont mauvaise vue, que la grande majorité des recrues possèdent une bonne vue et qu'un ou deux hommes sont doués d'une vue exceptionnelle. Ce sont ces derniers qui reçoivent l'instruction des observateurs.

Cette instruction est donnée avec tous les détails désirables par le capitaine lui-même, assisté de tous ses officiers. Elle consiste dans des exercices de tir simulé où les observateurs inscrivent sur des tablettes, ou bien transmettent par des signaux les indications relatives à la position du point d'éclatement par rapport au but.

Il est insisté d'une manière spéciale, dans ces exercices, sur les difficultés qui proviennent de la configuration du terrain, dès que celui-ci présente des vallonnements.

L'attention est minutieusement appelée sur la manière dont les crêtes successives se projettent les unes sur les autres et sur les erreurs les plus fréquentes auxquelles on est exposé suivant la nature des cas.

Chacun des exercices d'observation donne lieu à l'établissement d'un état, d'après lequel on calcule, pour chaque observateur, le *module d'observation,* c'est-à-dire le rapport entre le nombre d'observations exactes et le nombre total d'observations. Les hommes sont classés d'après leur module d'observation et nommés à l'emploi d'*observateur,* au fur et à mesure des vacances, en suivant l'ordre de classement.

Les exercices mentionnés ci-dessus ne sont pas seulement destinés à instruire et à classer le personnel d'observation; ils permettent, en outre, au capitaine de comparer ses propres appréciations à celles de ce personnel et de

trouver, par suite, une base aussi sûre que possible pour l'observation du tir.

POINTAGE INDIRECT

La pratique du pointage indirect entre pour une large part dans l'instruction de l'artillerie espagnole.

Le Manuel pose en principe qu'au moment de la reconnaissance, le capitaine ne doit pas avoir à se préoccuper de vérifier si le pointage à la hausse sera possible pour toutes les pièces; il suffit qu'il puisse voir personnellement l'objectif, soit en restant à cheval, soit en se plaçant sur une élévation naturelle ou artificielle très rapprochée de la batterie. Sous cette réserve, le tir doit s'exécuter avec la même rapidité, quel que soit le mode de pointage employé.

Les appareils de pointage indirect en usage se composent d'un guidon et d'un œilleton auxiliaires et d'une mire de repérage. Ces appareils ayant été décrits dans la *Revue* (1), on se bornera ici à compléter cette description par l'exposé des procédés relatifs à leur emploi.

Repérage à la mire. — Pour repérer la pièce, il suffit de faire planter la mire de repérage verticalement, à 10 pas en avant de la bouche du canon ou à 10 pas en arrière de la culasse, de façon que l'axe du piquet soit dans le plan de mire, puis de faire élever ou abaisser la mire jusqu'à ce que le sommet inférieur du triangle creux coïncide avec la pointe du guidon ou du guidon auxiliaire, suivant le cas.

Cette coïncidence, d'abord établie approximativement, s'obtient ensuite avec exactitude en fixant la mire à son piquet au moyen de la vis, et en déplaçant légèrement la tête de ce piquet à l'aide du manchon, ou bien par de petits coups de maillet.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 50, juillet 1897, p. 403.

Quand la pièce à repérer n'est pointée qu'en direction, il faut, avant de déterminer la hauteur de la mire, mettre la hausse à zéro et rendre horizontal l'axe de la pièce au moyen du niveau.

Toutes les fois que le pointage d'une pièce est repéré à la mire, le point d'appui de la roue droite sur le sol est marqué à l'aide d'un piquet à deux pointes [1], dont on place une des tiges au contact de la jante.

Pointage initial d'une pièce. — Les procédés employés pour donner le pointage initial à une pièce consistent dans des alignements dirigés soit sur l'objectif, soit sur des repères auxiliaires situés à droite ou à gauche, en avant ou en arrière de la pièce. Dans les cas extrêmes où aucun de ces procédés ne peut être employé, on place les pièces à vue d'œil dans la direction du but.

Pointage initial de plusieurs pièces. — La concordance entre les pointages des diverses pièces s'obtient de trois façons différentes :

Lignes de mire convergentes. — Le procédé de choix consiste à pointer les pièces directement sur un but auxiliaire situé en avant de la batterie et plus rapproché de l'objectif que des pièces.

Toutefois, si l'objectif est visible d'un point surélevé situé à petite distance en avant ou en arrière des pièces, on emploie le système des alignements.

Lignes de mire divergentes. — Si, à défaut de ces moyens, on trouve, en arrière de la batterie et à peu près dans la direction du but, un point éloigné sur lequel on puisse pointer directement, on dirige sur ce point les lignes de mire inversées.

Les premiers coups des pièces extrêmes indiquent quelle

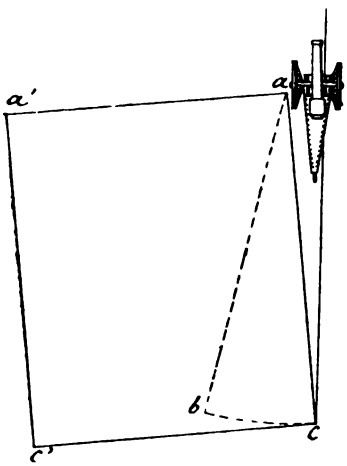
---

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 50, juillet 1897, p. 404.

est la ligne de mire qui se rapproche le plus de l'objectif, et servent à déterminer les corrections de dérive appropriées.

Lignes de mire parallèles. — Si aucun de ces procédés n'est applicable, on place une pièce dans la direction présumée du but, on repère cette pièce à la mire, et l'on détermine l'orientation des autres pièces à l'aide d'un cordeau formant un parallélogramme dont deux côtés ont 10 m de longueur et dont les deux autres sont égaux à l'intervalle normal entre les pièces. Cette opération se fait de la manière suivante :

Un sommet du parallélogramme étant fixé au piquet *a* de la première pièce, on place la mire au sommet *b* distant de 10 m du précédent, et l'on déplace le piquet de cette mire sur un arc de cercle ayant pour centre *a* jusqu'à ce qu'il se trouve dans le prolongement de la ligne de mire, en *c*, où on l'enfonce alors. On met ensuite le piquet de la pièce voisine au sommet *a'*, puis on le déplace en tenant le cordeau toujours tendu, jusqu'à ce qu'on l'ait amené sur l'emplacement le plus favorable pour la pièce et on le fixe en ce point; le quatrième sommet *c'* indique l'endroit où il faut enfoncer le piquet de la deuxième mire. On place de même les autres pièces et les piquets des mires correspondantes; toutes les pièces sont ainsi orientées parallèlement avec une approximation suffisante pour le réglage du tir. Dans les alignements obtenus par ce procédé, on doit faire en sorte que les piquets des mires soient bien verticaux.



On peut également considérer comme parallèles les lignes de mire dirigées sur un but auxiliaire situé en avant ou en arrière de la batterie, lorsque les pièces occupent un front restreint et que le but auxiliaire est à grande distance.

Quand le pointage initial s'effectue à l'aide d'un but auxiliaire rapproché de la batterie, il est nécessaire de donner l'inclinaison aux pièces séparément, après les avoir placées d'abord horizontales pour déterminer la hauteur des mires.

CHOIX DES POSITIONS

Le Manuel définit comme il suit les principes à observer dans le choix des positions, ainsi que la direction à donner à l'instruction des troupes.

Pour apprécier les avantages et les inconvénients d'une position, il faut se référer aux principes mêmes qui servent de base à la tactique de l'artillerie ; mais les circonstances locales ont une influence prépondérante dans la question, et il est aussi difficile de réunir sur une même position tous les avantages que d'éliminer complètement les inconvénients.

Les avantages consistent : soit à augmenter l'efficacité de son propre tir, soit à atténuer les effets de celui de l'adversaire.

L'une et l'autre de ces conditions sont très importantes, mais c'est la première qui doit toujours primer la seconde.

Toutefois, comme les positions doivent être subordonnées à la situation générale des troupes dans le combat, et, avant tout, choisies très rapidement et sans aucune hésitation, les batteries doivent être instruites de façon à pouvoir tirer dans *tous* les cas et sur *toutes* les positions.

II. — RÈGLES DE TIR

PRÉLIMINAIRES

Les distances de tir sont dites : petites, jusqu'à 1 500 m ; moyennes, entre 1 500 et 2 500 m ; grandes, à partir de 2 500 m et au delà.

La batterie de tir se compose de deux sections de trois pièces chacune.

A moins d'indication contraire, pendant le réglage du tir, le feu est exécuté, dans les batteries isolées, par salves de deux pièces (les 1res, 2es ou 3es de chaque section), et, dans les groupes de deux ou plusieurs batteries, par salves de section. La pièce qui doit tirer la première fait feu au commandement du capitaine ; l'autre pièce, dès qu'elle entend la détonation de la première. Par extension de la même règle, dans le tir de groupe, la troisième pièce tire au moment du départ du coup de la pièce précédente.

Le réglage du tir en portée se fait, en général, d'après la proportion des coups courts ; on ne base le réglage sur le nombre de coups longs que dans les cas exceptionnels où ces derniers peuvent être mieux observés que les coups courts.

Le réglage de la durée est basé sur la proportion des coups percutants et des coups fusants. Les corrections s'obtiennent à l'aide d'une réglette dont chaque chef de pièce est muni et qui est semblable à notre réglette de correspondance des hausses aux évents (1).

Les règles de tir ne s'appliquent, en général, qu'au tir d'une seule batterie. Dans le tir de groupe, chaque batterie doit se conformer à ces règles ; toutefois, les mêmes règles peuvent dans certains cas être appliquées au groupe comme s'il ne formait qu'une seule batterie.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 50, juillet 1897, p. 407.

Le Manuel pose d'ailleurs en principe que, si les indications qu'il donne doivent constituer les bases de l'exécution du tir, la connaissance des détails destinés à les compléter ne peut s'acquérir que par la pratique.

Aux préceptes écrits, le capitaine doit, par suite, ajouter les observations que lui suggère sa propre expérience.

TIR SUR BUT FIXE

Tir percutant.

Sommaire de la méthode :

1° Encadrer le but, d'abord dans une grande fourchette de 100, 200 ou 400 m, suivant la distance, puis dans une petite fourchette de 50 m.

2° Améliorer la hausse par le tir de séries de 6 coups, exécutés en partant de la limite courte de la petite fourchette.

Fourchette. — Le capitaine encadre d'abord le but entre deux salves dont les hausses diffèrent d'une grande fourchette, en procédant par bonds égaux à cette grande fourchette. La valeur de celle-ci est de 100 m aux petites distances, de 200 m aux moyennes, de 400 m aux grandes.

Le capitaine resserre ensuite l'encadrement, par moyennes successives, jusqu'à ce qu'il ait encadré le but dans une petite fourchette, c'est-à-dire entre deux salves dont les hausses diffèrent de 50 m.

Si une même salve donne un coup court et un coup long, ou bien si l'on observe avec certitude un coup au but, on adopte immédiatement la hausse correspondante comme limite courte de la petite fourchette.

Séries. — On prend comme point de départ du tir de séries la limite courte de la petite fourchette.

Le tir est considéré comme réglé lorsque, dans une série de 6 coups, on obtient une proportion de 1/3 à 2/3 de coups courts.

Si la première salve donne deux coups courts, on commence immédiatement une nouvelle série, en augmentant la distance de 25 m ; si les deux premières salves ne donnent que des coups longs, on commence une autre série en diminuant la distance de 25 m ; si l'on n'obtient dans toute une série qu'un seul coup court, ou un seul coup long, on exécute un nouveau tir de série en diminuant ou en augmentant la distance de cette même quantité (25 m).

Dans tous les autres cas, le réglage définitif est considéré comme obtenu. Le feu s'exécute alors avec la même hausse, successivement par pièce, au commandement des chefs de section.

Observations. — Afin d'abréger la durée de la recherche de la fourchette, il est recommandé d'employer le procédé suivant : au moment où le capitaine donne la distance pour la salve des deux premières pièces, les autres pièces échelonnent leurs hausses de telle sorte que, quel que soit le sens de la première salve, on trouve toujours deux pièces pointées pour la deuxième salve.

Pendant la recherche de la fourchette, on admet, comme sens d'une salve qui comprend un coup douteux, le sens de l'autre coup.

Dans l'exécution des tirs de séries, on ne complète pas les séries qui ne comprennent qu'une observation douteuse ; s'il y a deux coups douteux, on tire une salve supplémentaire ; s'il y en a plus de deux, on tire deux autres salves ou bien on répète la série, en ayant recours, si c'est nécessaire, aux règles indiquées ci-après pour le cas où l'observation est difficile.

Tir fusant.

Sommaire de la méthode :

1° Encadrer le but, à l'aide de coups percutants, dans une fourchette de 100 m.

2° Améliorer la hausse et régler en même temps la durée par

des tirs de six coups, exécutés en partant de la limite courte de la fourchette de 100 m.

3° Vérifier la hausse, en augmentant la distance de 100 m et en exécutant un tir de séries avec la nouvelle hausse ainsi obtenue.

Fourchette. — On procède à la recherche de la fourchette, comme dans le tir percutant, jusqu'à ce qu'on ait encadré le but entre deux distances différant de 100 m ou entre deux coups d'une même salve.

Séries. — Le point de départ du tir de séries est la hausse de la salve qui a encadré le but ou la limite courte de la dernière fourchette. On commence les séries de six coups en réglant les fusées pour cette distance.

Toutes les fois que l'on observe un coup long, soit percutant soit fusant, on diminue la distance de 50 m; si l'on observe deux coups percutants courts, on abaisse d'une division le coulisseau de la réglette des durées; si les six coups de la série sont fusants courts, on élève ce coulisseau d'une division.

Le tir est considéré comme réglé, lorsqu'une série donne six coups courts, dont cinq fusants et un percutant.

Vérification de la distance. — Pour vérifier ensuite la distance ainsi obtenue, on exécute, avec la hausse et la durée correspondant à cette distance augmentée de 100 m, un tir de séries, jusqu'à ce que l'on ait observé un coup long, percutant ou fusant; quand ce résultat est atteint, on considère la distance de la série antérieure comme vérifiée.

Si l'une des séries du tir de réglage contient des coups longs, percutants ou fusants, il n'est pas nécessaire de vérifier la distance.

La vérification de la distance, après le réglage de la hauteur d'éclatement, doit toujours être obtenue par une

seule augmentation de 100 m, si la fourchette est exacte ; mais si, malgré cette augmentation, on a une série courte, on augmente de nouveau la distance de 100 m, et l'on tire jusqu'à ce que l'on ait des coups longs ; ce résultat obtenu, on adopte la distance de la série précédente.

Observations. — Quand on tire contre des troupes abritées, en pointant sur la crête de l'obstacle, la proportion des coups percutants à obtenir dans le tir réglé est de deux par série de six coups.

Les coups fusants très bas, à moins de 1 m du sol, sont considérés comme des coups percutants pour le réglage de la hauteur d'éclatement.

Dans le tir contre un objectif placé au sommet d'un mur ou au haut d'une colline, tous les coups fusants qui se projettent sur le mur ou la colline doivent être considérés comme percutants.

Pour passer du tir à obus au tir à shrapnel et vice versa, il est nécessaire d'encadrer de nouveau le but avec le nouveau projectile en procédant par bonds de 100 m dans le premier cas et de 50 m dans le second. Dès qu'on a obtenu ainsi la petite fourchette, on exécute un tir de séries.

Tir échelonné.

Le tir échelonné doit être employé :

1° Aux petites distances, lorsqu'on se trouve à portée efficace du fusil ;

2° Lorsque l'observation est difficile ;

3° Lorsque l'ennemi est très disséminé ;

4° Lorsque les projectiles dont on dispose sont tous armés de fusées uniquement fusantes.

Le Manuel fait remarquer en outre que dans le tir à shrapnel, même avec les fusées à double effet, il sera fréquemment très avantageux d'échelonner les hausses des sections, afin d'arriver rapidement à la hausse qui convient le mieux à la distance du but.

En règle générale, dans le tir échelonné, on cherche tout d'abord à encadrer le but, par des coups percutants, dans une fourchette dont on resserre autant que possible les limites, puis on échelonne immédiatement le tir en passant au tir fusant, s'il y a lieu, et en donnant, comme hausses, à une section la limite supérieure et à l'autre la limite inférieure de la fourchette. Le feu est alors exécuté par pièce au commandement du chef de section qui modifie, dans le tir fusant, la hauteur d'éclatement correspondant à sa distance, jusqu'à ce qu'il ait obtenu un coup percutant dans une série de six coups.

Le capitaine suit attentivement la marche du feu, en observant l'effet des coups tirés avec chacune des hausses, afin d'unifier ces hausses ou de les remplacer par d'autres plus grandes ou plus petites.

Lorsqu'on ne dispose que de fusées à temps, on règle les fusées, dès l'ouverture du feu, et l'on tire par salves de section jusqu'à ce qu'on ait obtenu, avec des hausses différant de 200 m, deux salves de sens contraire; on continue alors le feu par un tir échelonné, en donnant à la première section la hausse qui correspond à la salve courte et à la seconde section cette hausse augmentée de 50 m.

Le capitaine fait ensuite exécuter, s'il y a lieu, avec ces deux hausses, des bonds de 100 m, jusqu'à ce que la hausse courte ne donne que des coups courts et que la hausse longue donne quelques coups longs. Ce résultat obtenu, il adopte pour les deux sections la plus courte des deux hausses.

Dans le tir à shrapnel aux petites distances, on ne doit pas chercher à resserrer les limites de l'encadrement; on échelonne le tir dès qu'on a la fourchette de 400 m, en donnant à la première section la hausse correspondant à la limite courte de la fourchette, à la seconde cette hausse augmentée de 100 ou de 50 m, et en commençant immédiatement le tir fusant. On cherche ainsi à agir le plus ra-

pidement possible, lorsque la batterie se trouve engagée dans la zone où la fusillade et le shrapnel de l'ennemi possèdent une grande efficacité.

Au contraire, dans le cas où l'échelonnement du tir est nécessité par des difficultés d'observation, le capitaine s'efforce de resserrer le plus possible les limites de la fourchette et tire ensuite avec deux hausses échelonnées différant entre elles de 100 ou de 50 m, suivant l'amplitude de cette fourchette.

Lorsque l'ennemi est disséminé sur une grande étendue et que la répartition du feu en profondeur a pour objet de battre uniformément une portion déterminée du terrain occupé par l'objectif, le Manuel fait observer qu'il sera très difficile d'obtenir le résultat voulu avec une seule batterie et deux hausses échelonnées; il sera alors nécessaire de disposer de deux ou plusieurs batteries tirant avec trois hausses échelonnées.

Répartition du feu.

Pendant la recherche de la fourchette, toutes les pièces sont pointées sur un même point qui est en général, et à moins d'indication contraire, le milieu du pied du but.

Si le front de l'objectif dépasse 30 m, le feu devra être réparti par section ou par pièce, suivant les indications du capitaine, au moment du passage au tir de séries.

Le front le plus grand qui puisse être régulièrement battu par une batterie, en répartissant le feu sur trois ou six points, est évalué à 100 m.

TIR SUR BUT MOBILE

Sommaire de la méthode :

1° Encadrer le but dans une fourchette dont l'amplitude dépend de la vitesse attribuée à l'objectif.

2° Établir le tir sur la limite d'encadrement vers laquelle marche le but et exécuter un feu lent.

3° Dès qu'on a observé un coup près du but, faire un feu rapide jusqu'à ce que l'objectif soit sorti de la zone dangereuse.

4° Faire subir à la distance des modifications successives de 200 m et tirer dans les mêmes conditions que précédemment avec chacune des hausses ainsi obtenues.

Le capitaine encadre le but dans une fourchette dont l'amplitude dépend de la rapidité et de la direction du mouvement de l'objectif. Lorsque ce mouvement a lieu suivant la ligne de tir, cette amplitude est de 200 m contre l'infanterie et de 400 m contre la cavalerie au trot. A mesure que l'objectif s'écarte de cette direction, l'amplitude de la fourchette doit être diminuée progressivement jusqu'à la valeur limite de 50 m, qui correspond au cas ou l'objectif se meut perpendiculairement à la ligne de tir.

Lorsque l'encadrement a été obtenu, on exécute un feu lent sur la limite vers laquelle se dirige le but; dès qu'on observe un coup près du but, on donne au feu la plus grande rapidité possible, jusqu'à ce que l'objectif soit sorti de la zone dangereuse. A ce moment, on diminue ou on augmente la hausse de 200 m, suivant le sens du mouvement, et on attend de nouveau l'objectif en exécutant un feu lent que l'on convertit comme précédemment en feu rapide au moment opportun.

Dans le tir fusant, on utilise la période du feu lent pour régler la hauteur d'éclatement.

Cas particuliers. — Lorsqu'on tire à shrapnel fusant sur un objectif marchant vers la batterie, on diminue la hausse de 100 m au lieu de 200, au moment où l'on observe des coups longs, et l'on continue le feu rapide; si le but s'éloigne, on estime qu'il entre dans la zone dangereuse au moment où l'on n'observe plus de coups longs.

La méthode indiquée ci-dessus pour le tir sur but mobile n'est pas employée quand les objectifs doivent passer par certains points déterminés; on règle alors le tir sur

ces points et on exécute un feu rapide au moment où les objectifs les atteignent.

En cas d'attaque rapprochée, on tire avec le shrapnel réglé à zéro aux distances comprises entre 700 et 300 m, et avec la boîte à mitraille aux distances inférieures à 300 m.

Si, pendant un tir à shrapnel, une attaque de cavalerie se produit à l'improviste, on dirige sur le nouvel objectif les pièces chargées, dont les coups agissent alors comme percutants ; pour les pièces non chargées, on règle à zéro et l'on tire les projectiles qui se trouvent à ce moment auprès de ces pièces ; immédiatement après, on commence le tir à mitraille.

Toutes les fois qu'une batterie est exposée à une attaque rapprochée et inopinée, on doit disposer à l'avance sur le sol six boîtes à mitraille près de chaque pièce.

TIR SUR BUT MASQUÉ

Tir avec pointage indirect.

Quand l'objectif n'est pas visible pour les pointeurs par suite du défilement de la batterie, le tir est dit avec pointage indirect.

Le pointage initial est, dans ce cas, donné aux pièces soit à l'aide d'un repère auxiliaire, soit par l'un des procédés de pointage indirect précédemment décrits. Le premier pointage obtenu, on repère les pièces en hauteur et en direction à l'aide des mires, en plaçant celles-ci en arrière, toutes les fois que cela sera possible.

Le capitaine est chargé du réglage en direction.

Après la première salve, il commande, pour toutes les pièces, une correction de dérive double de celle qu'il juge nécessaire, afin d'amener la seconde salve de l'autre côté du but ; s'il n'obtient pas ce résultat, il fait de nouvelles corrections générales d'après le même principe, jusqu'à ce

qu'il ait encadré le but en direction ; il prend alors, pour la salve suivante, la moyenne des deux dernières dérives.

Lorsque les points de chute ont été amenés dans les environs du but, le réglage en direction est continué séparément pour chaque pièce.

Le réglage en portée s'exécute conformément aux règles établies pour le tir avec pointage direct, mais on ne doit ni répartir le feu, ni passer au tir fusant avant d'avoir terminé la correction générale des écarts en direction.

Le pointage indirect peut être employé tant pour le tir sur but fixe que pour le tir sur but mobile ; si le capitaine peut voir le but et observer l'effet des coups, le tir avec pointage indirect doit avoir la même efficacité que le tir avec pointage direct.

Si, au contraire, la masse couvrante, en raison de son relief et de sa proximité de l'objectif, empêche d'observer les coups directement de la batterie même, comme d'autre part le capitaine ne doit jamais s'éloigner des pièces au point d'en perdre le commandement direct, il est nécessaire de recourir aux signaux d'un observateur ou bien de tirer sur la crête de l'obstacle en échelonnant le tir au-delà de cette crête ; mais, le plus souvent, dans de telles conditions, il est préférable de ne pas faire feu.

Tir de nuit.

Pour le tir dans l'obscurité on applique, sans modifications, les mêmes méthodes que pour le tir de jour.

Si le tir de nuit succède à un tir de jour préalable, le pointage s'effectue à l'aide des mires faiblement éclairées au moyen de lanternes sourdes.

S'il fait déjà nuit quand on commence à tirer, on pointe directement sur le but au moment où celui-ci se révèle, soit par son aspect propre, soit par la lueur de ses coups, ou bien on cherche un point de repère auxiliaire. Le pre-

mier pointage étant obtenu, on repère les pièces à l'aide des mires.

Tir indirect.

Le tir est dit indirect quand il existe, entre la batterie et l'objectif, un obstacle assez élevé pour intercepter la trajectoire moyenne dirigée sur le but.

Pour exécuter un tir indirect avec les canons de 8^{cm} et de 9^{cm}, on réduit la charge à la moitié de la charge normale.

Ce tir est employé lorsqu'on veut obtenir un plus grand angle de chute pour battre des troupes abritées; mais comme on peut obtenir un angle de même valeur, sans renoncer au tir direct, par une augmentation de la distance tout en conservant ainsi plus de précision et une plus grande vitesse restante, il est recommandé, toutes les fois que cela sera possible, de s'éloigner du but plutôt que de réduire la charge.

Le Manuel fait observer d'ailleurs que les canons de campagne conviennent fort peu au tir sous les grands angles; il conseille, dans un cas semblable, de faire précéder le tir à shrapnel d'un tir à obus, afin d'écrêter quelque peu la masse couvrante.

TIR DE GROUPE

Le Manuel pose en principe que la batterie est l'unité de tir, et le groupe l'unité de combat; il déduit de ce principe qu'il n'existe pas, en réalité, de règles spéciales pour le tir de groupe et que chaque batterie doit appliquer individuellement, suivant le cas, les règles exposées dans les paragraphes précédents.

Réglage du tir. — Les batteries du groupe doivent se prêter une aide mutuelle pendant le réglage du tir; celle qui trouve la première la distance du but en informe les autres. Dans certains cas, on sera amené à procéder au ré-

glage comme si tout le groupe constituait une seule batterie.

Pour établir, en toute circonstance, la combinaison qui permet de régler le tir le plus rapidement possible, le Manuel distingue deux cas, suivant que l'arrivée des batteries sur la position est successive ou simultanée.

Premier cas. — Lorsque la première batterie arrive sur la position, son capitaine, après avoir reçu l'indication de la partie de l'objectif qu'il doit battre, commence immédiatement le feu. A mesure que les autres batteries arrivent, il leur indique la distance à laquelle elles doivent ouvrir le feu, et le degré d'avancement du réglage. Celles-ci poursuivent le réglage à partir de ce point, en tenant compte, s'il y a lieu, de leur échelonnement.

Dès que l'une des batteries a terminé son réglage, le commandant du groupe transmet aux autres les données du tir réglé. Il assure la répartition de l'objectif et indique le genre de projectiles à employer.

Les autres opérations du réglage s'exécutent, en général, comme dans le cas d'une batterie isolée.

Second cas. — Si l'objectif est assez étendu pour qu'on puisse le répartir, chaque batterie exécute son réglage indépendamment des autres, jusqu'à ce que le commandant juge opportun d'ordonner la concentration du feu sur un point déterminé; si l'une des batteries a réglé son tir avant les autres, il ordonne à ces dernières de prendre la hausse de cette batterie, en tenant compte, s'il y a lieu, de l'échelonnement.

Il y a souvent avantage à faire tirer par une seule batterie les premiers coups de réglage.

Il suffit, pour que l'on puisse répartir l'objectif, que celui-ci ait une largeur de 10 à 15 m par batterie, suivant la distance.

Lorsque les batteries sont groupées dans des conditions favorables et qu'il n'est pas possible de désigner à chacune

d'elles un point distinct de l'objectif, qui lui permette d'effectuer le réglage avec une entière indépendance, le commandant de groupe prend la direction du feu; toutefois le tir s'exécute au commandement des capitaines.

La première batterie du groupe prend la hausse correspondant à la distance appréciée; la seconde, la hausse indiquée par le Manuel pour le cas où la hausse précédente est courte; la troisième, la hausse indiquée par le Manuel pour le cas où la première hausse est longue.

Le feu ayant été ouvert par salves de section ou de bat terie, le commandant, suivant le résultat de la première salve, fait tirer la seconde ou la troisième batterie. Les autres batteries continuent à se préparer pour les salves suivantes, en donnant les hausses indiquées par le Manuel, la batterie la plus rapprochée (ou bien celle qui est à la droite de la batterie qui fait feu) adoptant la hausse qui correspond à une salve courte et l'autre batterie la hausse qui correspond à une salve longue. Le commandant de groupe dispose ainsi, dans tous les cas, d'une batterie pointée avec la hausse voulue.

Les capitaines suivent attentivement le réglage, et lorsqu'ils voient qu'en raison de la hausse avec laquelle ils ont fait pointer, leur tour est venu de tirer, ils en font l'indication à haute voix en se tournant du côté du commandant, afin que celui-ci puisse leur donner le signal du feu.

Pour diriger le tir, le commandant de groupe peut se placer sur un observatoire très rapproché des batteries, d'où il transmet ses ordres au moyen de sonneries conventionnelles.

Le tir réglé, les batteries continuent le feu isolément par salves de section. Les hauteurs d'éclatement sont toujours réglées par les capitaines. Les premières salves du réglage ne sont exécutées que par section, si l'on a des doutes sur la distance appréciée, ou si l'on tient à ne pas dépenser trop de munitions.

Quand la position de l'une des batteries est dérobée aux vues de l'ennemi, il est bon de n'amener tout d'abord sur la position que cette batterie, et de lui faire exécuter le feu avec pointage indirect jusqu'à ce qu'elle ait réglé le tir; dès que ce résultat est obtenu, on déploie les autres batteries pour commencer immédiatement le feu avec pointage direct en se servant de la hausse obtenue.

Tir échelonné. — Lorsque la profondeur du but nécessite l'emploi de trois hausses échelonnées, la direction du feu incombe également au commandant du groupe.

Dans ce cas, cet officier encadre d'abord l'objectif entre deux salves de section ou de batterie, échelonne ensuite le tir des batteries entre les deux limites de l'encadrement, puis resserre ces limites en procédant par bonds de 25 à 50 m dans le tir percutant et de 50 à 100 m dans le tir fusant.

Tir sur but mobile. — Contre un but mobile, il est souvent avantageux d'échelonner immédiatement le pointage des batteries en portée et en direction.

Le commandant de groupe observe les premiers coups et commande les changements de hausse et de dérive correspondants, jusqu'à ce qu'il ait amené les points de chute dans la zone du but, puis il laisse les capitaines suivre librement l'objectif avec leur tir.

Observations. — Ainsi que dans le tir des batteries isolées, l'officier qui dirige le feu a toute latitude pour utiliser ses connaissances et son expérience. Le Manuel s'exprime ainsi à cet égard :

« Comme les incidents de combat sont très multiples et que par suite il se présente fréquemment des situations différentes de celles qui sont prévues par le Manuel, le commandant de groupe doit dans chaque cas agir suivant sa propre inspiration, en mettant à profit ses connaissances pratiques et son expérience.

« Il ne doit jamais descendre dans les détails, ni troubler ou distraire l'attention des capitaines, parce que quelque coup isolé a été mal dirigé. Si pourtant, à la suite de l'observation d'un certain nombre de coups, il juge qu'une ou plusieurs batteries tirent trop long ou trop court, ou bien que la rapidité du feu n'est pas dans les limites qu'il a fixées, il le fait savoir clairement et en peu de mots au capitaine intéressé ; il doit dans ce cas transmettre ses observations par l'intermédiaire de son adjoint, afin de pouvoir continuer à se consacrer aux autres rôles qui lui incombent et aussi afin de ne pas — sans nécessité — impressionner ou distraire les capitaines par sa présence. »

TIR DE MASSE

La *masse* est la réunion de deux ou plusieurs groupes pour une action commune et sous le même commandement.

Le Manuel définit ainsi les conditions d'emploi et le mode d'exécution du tir de masse :

« Le tir de masse s'emploie pour produire avec l'artillerie le plus grand effet possible dans des phases déterminées du combat.

« Généralement, ce tir sera dirigé sur un seul objectif ; mais, dans certaines circonstances, il pourra également être réparti sur deux ou plusieurs objectifs, car ce qui caractérise le tir de masse, ce n'est pas l'unité d'objectif, mais bien l'unité de direction.

« Les différents groupes qui forment la masse ne pourront presque jamais être réunis sur une même position. Par suite, il sera nécessaire d'établir un service de transmission des ordres qui, joint à celui des éclaireurs des groupes, formera le réseau reliant le commandant de la masse avec les chefs de groupe.

« En règle générale, le commandant de la masse devra se

placer sur la position du groupe qui est le plus rapproché du centre de la ligne.

« On restreindra au minimum les ordres, et on s'appliquera à ce qu'ils soient aussi clairs et concis que possible ; quand ils ne seront pas transmis par des officiers, on devra les écrire sur des bulletins destinés uniquement à cet objet ; il sera en outre utile de les donner toujours en double, et d'éviter tout ce qui pourrait produire la moindre confusion. »

Le commandant de la masse pourra prendre, s'il le juge opportun, le commandement du groupe central qui, en principe, jouera dès lors le rôle de groupe-guide.

Le service de transmission des ordres pouvant accidentellement faire défaut, le commandant de la masse devra, dans beaucoup de circonstances, se mettre à l'abri des aléas de ce service, en établissant avec les chefs de groupe un certain nombre de conventions susceptibles d'être employées pendant le tir.

En vue d'éviter les inconvénients pouvant résulter d'un retard dans la transmission des ordres ou signaux, le Manuel prescrit expressément que « si le commandant de groupe doit subordonner son initiative à celle du commandant de la masse, tant que la masse reste constituée, il devra être prêt à la recouvrer absolument lorsque les communications et les signaux lui feront défaut, car l'absence d'ordres ne pourrait excuser son inaction même pour un instant. »

III. — RÉSUMÉ DES MÉTHODES DE TIR

Tir sur but fixe. — Le tir à shrapnel fusant constitue la règle générale. Il s'emploie depuis les grandes portées jusqu'à 300 m, distance en deçà de laquelle commence le tir des boîtes à mitraille.

Entre 700 et 300 m, la fusée du shrapnel est réglée à zéro.

La méthode de réglage sur but fixe comprend deux opérations distinctes :

1° La détermination d'une fourchette, dont les limites diffèrent de 50 m dans le tir percutant et de 100 m dans le tir fusant ;

2° L'amélioration de la hausse et, simultanément, le réglage de la durée, s'il y a lieu, par des tirs de séries de six coups, en partant de la hausse qui correspond à la limite courte de la fourchette.

Dans le tir fusant, les shrapnels sont réglés dès que le but est encadré dans la fourchette de 100 m, sans procéder à une vérification préalable des limites de cette fourchette. C'est seulement après le réglage de la durée qu'on vérifie la hausse par des tirs de séries fusantes, exécutés en augmentant de 100 m la hausse de la série précédente.

Tir échelonné. — Une grande importance est attachée au tir échelonné ; ce tir est de règle aux distances inférieures à 1 500 m. Pour ces distances, on se contente de chercher une fourchette large de 400 m, puis on passe immédiatement au tir fusant en donnant à une section la hausse correspondant à la limite courte de la fourchette et à l'autre section cette hausse augmentée de 50 ou 100 m.

Le tir échelonné est également de règle, lorsque l'observation présente des difficultés; mais, dans ce cas, on cherche d'abord à resserrer le plus possible les limites de la fourchette.

Tir sur but mobile. — La méthode de réglage sur but mobile consiste à encadrer le but dans une fourchette d'amplitude variable, à exécuter un feu lent sur limite, puis à faire un feu rapide dès que l'on observe un coup près du but; quand l'objectif a franchi la zone dangereuse, on modifie la hausse de 200 m et on tire dans les mêmes conditions que précédemment.

Toutefois, si l'on est sûr que l'objectif passera en cer-

tains points du terrain, on règle le tir sur ces points et on exécute un feu rapide au moment où l'objectif les atteint.

Tir sur but masqué. — Le Manuel étudie en détail le tir avec pointage indirect et pose en principe que, si l'artillerie veut échapper au reproche d'être esclave du terrain, son tir doit avoir autant d'efficacité dans les positions défilées que dans les positions à découvert, à la condition toutefois que le capitaine puisse voir le but sans s'éloigner de la batterie.

Tir de groupe. — Il n'existe pas de règles spéciales pour le tir de groupe ; il est seulement prescrit à la batterie, qui la première aura trouvé la hausse, de communiquer ce renseignement aux autres batteries. On prévoit toutefois le cas où le chef de groupe prendra le commandement direct des batteries et procédera au réglage, par salves de section ou de batterie, comme si tout le groupe constituait une seule batterie.

Tir de masse. — Ce tir est caractérisé par l'unité de direction et non pas par l'unité d'objectif.

Il n'existe aucune règle particulière pour l'exécution du tir de masse. Le Manuel se borne à donner des principes généraux et notamment à appeler l'attention sur la transmission des ordres et sur le devoir, pour les commandants de groupe de faire, le cas échéant, preuve d'initiative.

Ainsi qu'on l'a signalé, les règles indiquées par le Manuel laissent une grande latitude aux commandants de batterie et de groupe pour le choix et l'application des méthodes.

CONCLUSION

De ce qui précède, il ressort que les règles de tir de l'artillerie espagnole appartiennent à la catégorie de celles

où l'on sacrifie momentanément la précision en vue d'obtenir le plus tôt possible des effets utiles.

Comme dans la méthode allemande, le tir fusant est en effet ouvert, en général, dès qu'on a encadré le but dans une fourchette de 100 m et sans qu'on ait vérifié au préalable les limites de cette fourchette (1).

Or on sait que les tendances actuelles se sont plutôt accentuées en faveur du principe inverse. C'est ainsi qu'en Angleterre, en Italie et en Russie, on vérifie les limites de la fourchette. En Allemagne même, cette vérification a de nombreux partisans; ainsi le général Rohne, s'appuyant sur la proportion considérable de fourchettes fausses obtenues dans les tirs d'écoles à feu, considère la vérification de la fourchette comme indispensable dans tous les cas (2).

Dans le tir aux distances inférieures à 1 500 m, l'artillerie espagnole, ayant encore en vue la rapidité d'obtention du premier effet utile, passe au tir fusant dès qu'elle obtient une fourchette large de 400 m; elle emploie alors deux hausses échelonnées.

A ce propos, on peut se demander si le retard qu'apporterait, dans l'ouverture du tir fusant, la recherche de la fourchette de 200 m, fourchette admise dans ce cas par l'artillerie allemande, ne serait pas largement compensé par la suppression des complications résultant de l'emploi de deux hausses dans une même batterie.

Le tir avec pointage indirect a donné lieu, dans l'artillerie espagnole, à des études approfondies.

Pour effectuer dans ce genre de tir le pointage en direction, cette artillerie a adopté un système spécial de pi-

---

(1) Il convient toutefois de remarquer qu'en Espagne on emploie, pour le réglage, le tir par salves de deux ou de trois pièces et que ce procédé, par les garanties d'exactitude qu'il donne, compense en partie les inconvénients qui peuvent résulter d'une absence de vérification.

(2) *Memorial de Artilleria*, janvier 1897, p. 25.

quets, de mires, de guidons et d'œilletons auxiliaires, tandis qu'on emploie pour cet objet :

En Allemagne, une planchette de repérage, sorte d'alidade placée sur la partie plane du tonnerre de la pièce ;

En Angleterre, en Italie et en Russie, un fil à plomb et des jalons de repérage.

Bien que disposant de pièces spéciales pour le tir courbe (mortiers de 9c et de 15c), l'artillerie espagnole admet l'emploi d'une charge réduite pour ses canons de campagne dans le cas où il est nécessaire d'avoir une trajectoire très courbe. Cette charge est la moitié de la charge normale. A notre connaissance, et depuis que l'Autriche a renoncé aux *Wurfpatronen*, il n'existe de mesure du même ordre qu'en Italie, où le canon de 9c fait usage, pour le tir plongeant, d'une charge de 255 g de filite (1).

Comme autres caractéristiques des règles de tir espagnoles, on peut signaler :

L'emploi du tir par salves de deux ou de trois pièces pendant le réglage ;

L'existence d'un personnel auxiliaire affecté spécialement à l'observation du tir, auquel le commandant de batterie peut se référer pour contrôler ses appréciations personnelles en ce qui concerne l'observation des coups.

A. Dirat,
Capitaine d'artillerie.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 47, février 1896, p. 525 et 531.

LES

POUDRES SANS FUMÉE

A LA NITROGLYCÉRINE [1]

L'évolution, qui s'est produite en 1885 dans la fabrication des poudres de guerre et qui, commencée par la France, s'est continuée à l'étranger, consiste dans l'emploi d'explosifs organiques azotés d'une grande puissance; ces substances, employées soit dans les armes, soit dans les mines, produisent le même effet que des charges de poudre noire *trois ou quatre fois plus grandes* et présentent en outre l'avantage, important au point de vue tactique, de ne pas dégager de fumée en déflagrant.

C'est à la fin de 1884 que, grâce aux recherches de M. *Vieille*, un procédé de fabrication d'une poudre sans fumée, basé sur l'emploi de la nitrocellulose à l'état colloïdal, fut trouvé au Laboratoire central des poudres et salpêtres. Ce procédé permet de régler le mode de combustion des explosifs azotés et par suite d'approprier ceux-ci au tir d'une arme de calibre donné.

---

[1] Cette Note est le résumé d'un article intitulé : ***Préparation et propriétés des poudres a la nitroglycerine***, publié par *G. Zaboudskii* dans l'*Artilleriskii Journal*, février 1897.

Toutefois, la description de l'usine d'Avigliana, qui la termine, a été empruntée au ***Memorial de Artilleria***, février 1897 article sur ***la Balistite et les autres explosifs modernes***, par *D. Camilo Vallès*, colonel d'artillerie.

Rendant possible dans les armes portatives, à égalité de pression, un accroissement de vitesse initiale de 100 m sur celle que donnait la poudre noire, cette découverte ne devait pas rester sans écho à l'étranger. Elle fut le signal d'une série d'essais de la part des ingénieurs de différents pays et, dès 1888, le chimiste suédois *Alfred Nobel* faisait breveter une poudre sans fumée contenant de la nitrocellulose et de la nitroglycérine.

Actuellement les poudres sans fumée connues peuvent être classées en trois catégories.

1° *Poudres ne contenant que de la nitrocellulose* (soit de la nitrocellulose soluble dans un mélange d'alcool et d'éther, soit de la nitrocellulose insoluble, soit un mélange des deux). A cette catégorie appartiennent : les *poudres françaises B*, les *poudres russes* (y compris la *poudre au pyrocollodion* de Mendéléyef, employée par la Marine russe), la *poudre belge de Wetteren*, la *poudre en lamelles allemande*, la *poudre autrichienne Schwab*, etc.

2° *Poudres composées de nitroglycérine et de nitrocellulose.* A cette catégorie se rattachent les *poudres Nobel* (*balistite* italienne ou allemande, *filite* italienne) qui se composent de parties à peu près égales de nitrocellulose soluble et de nitroglycérine, mélangées ou non à une ou deux parties de matières inertes (aniline, diphénylamine, camphre, etc.) ; à la même catégorie appartiennent encore la *cordite* anglaise composée de nitroglycérine, de nitrocellulose insoluble et de vaseline et la *poudre à canon autrichienne mod. 1893* composée de nitroglycérine et de nitrocellulose insoluble. Enfin la poudre américaine *Maxim* et certaines autres poudres analogues peuvent encore se ranger dans cette classe, bien qu'elles ne contiennent qu'une faible proportion de nitroglycérine (5 à 10 p. 100).

3° *Poudres composées de nitrocellulose mélangée à des dérivés azotés de quelques carbures aromatiques.* Cette catégorie ne présente qu'un petit nombre d'échantillons ; on peut citer l'*indurite* du professeur américain *Munroë* préparée

avec de la nitrocellulose insoluble et de la nitrobenzine, et la *poudre Dupont* de la société américaine Dupont et Cie, composée des mêmes éléments que la poudre Munroë.

Outre les poudres dont nous venons de parler, on a proposé une foule d'autres composés, très variés, mais qui, en général, n'ont pas donné aux essais des résultats entièrement satisfaisants.

Sans nous arrêter plus longuement aux poudres des première et troisième catégories, nous allons nous occuper des poudres à la nitroglycérine qui font spécialement l'objet de la présente note.

COMPOSITION ET PROPRIÉTÉS DES PRINCIPALES POUDRES A LA NITROGLYCÉRINE

Poudres Nobel ou balistites. — Les poudres Nobel, expérimentées depuis 1889 dans différents pays, ont donné de bons résultats au point de vue balistique. Employées dans les bouches à feu, elles se sont même montrées, à ce point de vue, supérieures aux poudres à la nitrocellulose pure. Malgré la faveur dont elles ont joui pendant quelque temps à l'étranger, l'Italie est le seul pays où elles aient été définitivement adoptées comme poudres exclusivement réglementaires.

Nous savons déjà que les poudres Nobel se composent d'un mélange en parties *à peu près égales* de nitrocellulose soluble et de nitroglycérine. Cette composition a été adoptée en raison de l'influence exercée sur la consistance de la masse par un excès de l'une ou de l'autre des substances du mélange. Si, en effet, il y a plus des deux tiers de nitroglycérine dans la poudre, la matière devient molle et trop déformable ; si, au contraire, c'est la proportion de nitrocellulose qui est supérieure aux deux tiers, la substance devient dure et difficile à grener. Les premiers échantillons de poudre préparés par Nobel contenaient 70 p. 100 de nitroglycérine et 30 p. 100 de nitrocellulose ;

ce sont les raisons que nous venons d'indiquer qui ont amené la composition actuelle.

L'addition d'une petite quantité de camphre (1 à 2 p. 100) a pour effet de modérer la rapidité de combustion dans l'âme et de diminuer la sensibilité au choc. Toutefois, l'évaporation du camphre, qui se produit avec le temps, fait peu à peu disparaître ces avantages : la poudre ne reste donc pas constamment comparable à elle-même. Dans le but d'atténuer ce dernier inconvénient, on a d'abord cherché à réduire la quantité de camphre introduite dans la poudre (1/4 à 1/2 p. 100), puis on a remplacé le camphre par du tannin ou de l'aniline (en particulier dans la balistite italienne).

Au début, la nitrocellulose employée dans les poudres Nobel était du collodion ordinaire et contenait de 11 à 12 p. 100 d'azote. Depuis 1893, les usines Nobel ont réussi à fabriquer des nitrocelluloses solubles contenant de 12 à 12,2 p. 100 d'azote, ce qui, comme nous le verrons plus loin, a permis d'accroître les effets explosifs de la poudre.

Les poudres du type Nobel pour armes portatives se présentent sous forme de grains cubiques, de dimensions variant suivant les calibres et de couleur rouge cerise foncé. Pour le fusil Vetterli italien, les grains ont $0^{mm},9$ de côté ; pour le revolver, cette dimension n'est que de $0^{mm},2$.

Les poudres à canon se présentent sous forme soit de prismes à section carrée, soit de lamelles, soit encore de fil ; dans ce dernier cas, la poudre prend le nom de *filite*. C'est ainsi qu'elle est employée dans l'artillerie italienne.

. . . . . .

Cordites. — En Angleterre, les poudres à la nitroglycérine portent d'une manière générale le nom de *cordites*, lorsqu'elles sont préparées sous forme de filaments ressemblant à de la corde. Cependant, cette dénomination s'applique plus spécialement à la poudre inventée par les chimistes *Abel* et *Dewar*.

La composition de la cordite Abel et Dewar varie suivant le calibre de l'arme à laquelle elle est destinée. Elle comprend toujours de la nitrocellulose *insoluble*, de la nitroglycérine et de la vaseline. Cette dernière substance sert à abaisser la température de l'explosion. Le tableau suivant indique la composition des deux échantillons usuels :

Poudre pour armes portatives (filaments de 0mm,85 à 0mm,88 de diamètre et 36mm,0 de longueur).	Nitroglycérine . .	57,4 p. 100
	Nitrocellulose. . .	37,0 —
	Vaseline	5,4 —
	Eau.	0,2 —
Poudre pour canons de 12cm [Armstrong] (filaments de 4mm,5 de diamètre et 350mm,0 de longueur).	Nitroglycérine . .	56,5 p. 100
	Nitrocellulose. . .	37,6 —
	Vaseline	5,6 —
	Eau.	0,3 —

Poudre autrichienne mod. 1893. — La poudre autrichienne mod. 1893 pour canon de campagne de 9cm présente cette particularité qu'elle se compose uniquement de nitroglycérine et de nitrocellulose *insoluble* sans addition de vaseline ou d'un corps gras minéral, comme cela se fait ordinairement pour les poudres contenant de la nitrocellulose insoluble. La composition de cette poudre est la suivante :

Nitroglycérine.	49,4 p. 100
Nitrocellulose	50,3 —
Eau	0,29 —

Elle présente, comme on voit, beaucoup d'analogie, au point de vue de la composition, avec les poudres Nobel ; elle s'en distingue par l'emploi de la nitrocellulose insoluble.

Cette poudre est préparée sous forme de grains cylindriques de $1^{mm},4$ à $1^{mm},7$ de diamètre et 3 à 5 mm de longueur. Ces grains sont polis au graphite, ce qui a pour effet de diminuer leur sensibilité au choc.

Poudres Maxim. — Les échantillons de poudre Maxim proposés en 1888 par la maison Maxim-Nordenfelt contiennent des proportions variables, mais toujours très faibles, de nitroglycérine ; on y a ajouté une petite quantité d'huile de ricin, substance carburée qui sert à abaisser la température de combustion.

Voici la composition de deux échantillons de poudre à fusil proposés par Maxim [1].

1er échantillon.	Nitrocellulose. . . .	94 p. 100
	Nitroglycérine. . . .	5 —
	Huile de ricin. . . .	1 —
2e échantillon.	Nitrocellulose. . . .	88 p. 100
	Nitroglycérine. . . .	10 —
	Huile de ricin. . . .	2 —

Comparaison des poudres à la nitroglycérine avec les poudres à la nitrocellulose pure. — Les poudres à la nitroglycérine ont, au point de vue balistique, des avantages très réels sur les poudres à la nitrocellulose pure. Elles permettent d'obtenir de grandes vitesses tout en donnant des pressions moindres que les poudres à la nitrocellulose ; ce fait ressort du tableau suivant, qui donne le résumé de quelques expériences effectuées en Russie.

TABLEAU.

[1] La *Revue* a donné quelques indications sur une poudre de composition analogue qui a été expérimentée récemment aux États-Unis sous le nom de « poudre Maxim-Schuppaus ». (Voir *Revue d'artillerie*, t. 47, novembre 1895, p. 200.) [*N. d. tr.*]

POUDRE EMPLOYÉE.	FUSIL RUSSE de 3 lignes (7mm,62).			CANON LÉGER russe (87mm).		
	Charge.	Vitesse initiale.	Pression.	Charge.	Vitesse initiale.	Pression.
	g	m	atm	g	m	atm
Balistite (en grains)	2,00	615	2 250	629	525	1 350
Cordite Abel	2,85	615	2 550	»	»	»
Poudre Maxim (ne contenant que 5 p. 100 de nitroglycérine)	1,95	615	2 800	»	»	»
Poudre française à la nitrocellulose pure	2,45	615	2 700	715	525	1 400

La combustion des poudres à la nitroglycérine se fait par couches parallèles et d'une manière plus régulière que celle des poudres à la nitrocellulose. Ce fait est dû à la plus grande compacité de la masse et à l'absence de porosité dans les poudres à la nitroglycérine.

Ces poudres se travaillent plus aisément que celles à la nitrocellulose, grâce à leur malléabilité plus grande. On peut leur donner les formes les plus variées (grains cubiques, prismatiques, lamelles, filaments, etc.), et ainsi résoudre très facilement le problème de l'appropriation d'une poudre donnée aux armes de différents calibres.

Elles sont d'une fabrication plus facile que celles à la nitrocellulose. En outre, la présence de la nitroglycérine comme dissolvant de la nitrocellulose supprime ou diminue la quantité de dissolvant volatil nécessaire pour la fabrication et par suite abaisse le prix de revient.

En revanche, à d'autres points de vue, les poudres à la nitroglycérine présentent certains graves inconvénients.

Leur température de combustion est supérieure d'envi-

ron 500° à celle des poudres à la nitrocellulose pure [1] et cet élément joue un rôle important dans la bonne conservation de l'arme. C'est ainsi qu'avec les canons de gros calibre la détérioration produite par les poudres à la nitroglycérine est sensible dès le dixième coup tiré. On atténue cet inconvénient lorsqu'on diminue la quantité de nitroglycérine, ainsi que cela a été fait dans les poudres du type Maxim, mais de semblables poudres ont peu d'avantages au point de vue balistique sur les poudres à la nitrocellulose pure.

Les poudres à la nitroglycérine semblent avoir plus de tendance à la décomposition sous l'action de la chaleur que les poudres à la nitrocellulose.

Enfin les poudres à la nitroglycérine (des types balistite et cordite) ont la propriété de se congeler sous l'action d'un froid relativement peu intense. Outre que cette congélation peut être l'occasion de ratés, il peut encore en résulter pour une poudre qui a subi l'effet du froid des modifications dans ses propriétés explosives.

MODE D'OBTENTION ET PROPRIÉTÉS DE LA NITROCELLULOSE ET DE LA NITROGLYCÉRINE

Avant d'aborder la question de la fabrication des poudres sans fumée à la nitroglycérine, nous croyons utile de rappeler les propriétés des deux substances fondamentales qui entrent dans leur composition, la nitrocellulose et la nitroglycérine.

Nitrocellulose.

Caractères généraux des nitrocelluloses. — La nitrocellulose, qui est un des éléments constitutifs de toutes les poudres sans fumée, résulte de l'action de l'acide azotique sur la cellulose prise sous une forme qui peut être très variée

[1] La température de combustion des poudres à la nitroglycérine est environ de 2700°; celle des poudres à la nitrocellulose est de 2 200°.

(coton, papier, paille, etc). Suivant le degré de concentration de l'acide, on obtient les composés suivants [1] :

$C^{24} H^{29} (Az O^2)^{11} O^{10}$ — Cellulose endécanitrique contenant 13,51 p. 100 d'azote ;

$C^{24} H^{30} (Az O^2)^{10} O^{10}$ — Cellulose décanitrique contenant 12,75 p. 100 d'azote ;

$C^{24} H^{31} (Az O^2)^{9} O^{10}$ — Cellulose ennéanitrique contenant 11,93 p. 100 d'azote ;

$C^{24} H^{32} (Az O^2)^{8} O^{10}$ — Cellulose octonitrique contenant 11,11 p. 100 d'azote ;

$C^{24} H^{33} (Az O^2)^{7} O^{10}$ — Cellulose heptanitrique contenant 10,11 p. 100 d'azote ;

$C^{24} H^{34} (Az O^2)^{6} O^{10}$ — Cellulose hexanitrique contenant 9,15 p. 100 d'azote ;

$C^{24} H^{35} (Az O^2)^{5} O^{10}$ — Cellulose pentanitrique contenant 8,03 p. 100 d'azote ;

$C^{24} H^{36} (Az O^2)^{4} O^{10}$ — Cellulose tétranitrique contenant 6,76 p. 100 d'azote.

La *cellulose endécanitrique* constitue le *coton-poudre*. Elle est insoluble dans tous les dissolvants, sauf dans l'éther acétique et l'acétone.

La *cellulose décanitrique* est un coton-poudre soluble dans l'éther acétique et l'acétone, mais *presque* insoluble dans les autres dissolvants.

Les celluloses *ennéanitrique* et *octonitrique*, ainsi que les composés intermédiaires, constituent les *collodions*. Ces corps sont solubles dans un mélange d'alcool et d'éther, dans l'éther acétique et dans l'acétone.

Les celluloses moins nitrées constituent les *cotons friables*. Elles conservent encore l'aspect du coton, mais elles deviennent gélatineuses sans se dissoudre véritablement dans les dissolvants.

---

[1] Nous admettrons que la formule de la cellulose est

$$C^{24} H^{40} O^{20}.$$

La formule générale des nitrocelluloses sera donc

$$C^{24} H^{40-n} (Az O^2)^n O^{20}.$$ (*N. d. tr.*).

Nitrocelluloses employées dans la fabrication des poudres sans fumée. — Dans la fabrication des poudres sans fumée on emploie deux sortes de nitrocelluloses :

La nitrocellulose insoluble (coton-poudre),

La nitrocellulose soluble (collodions).

Les celluloses d'une nitrification inférieure à celle des collodions ne détonent plus et ne peuvent être utilisées comme explosifs.

Dans la plupart des poudres à la nitrocellulose pure, on se sert d'un mélange de nitrocelluloses soluble et insoluble, qui donne une substance capable de se gélatiniser jusqu'à un certain degré dans les dissolvants habituels (éther acétique, alcool et éther, etc.). L'effet explosif de ces poudres dépend de la quantité de nitrocellulose insoluble contenue dans la masse, car la mesure des pressions développées en vase clos par les diverses nitrocelluloses montre que la force du produit diminue rapidement avec le taux de nitrification. Le dosage de l'azote constitue donc une véritable mesure des qualités explosives de la poudre.

Dans les poudres à la nitroglycérine du type Nobel, — lesquelles doivent surtout leur force à la nitroglycérine, on n'emploie que de la nitrocellulose soluble et, d'après ce qui vient d'être dit, plus cette nitrocellulose est azotée (tout en restant soluble), plus l'effet explosif du produit est énergique, à quantité égale de nitroglycérine. Dans la cordite Abel, on se sert de nitrocellulose insoluble, comme il a été dit plus haut.

L'industrie des poudres est donc ainsi amenée à produire actuellement soit de la nitrocellulose insoluble (coton-poudre), soit de la nitrocellulose soluble renfermant la plus grande proportion possible d'azote.

Fabrication de la nitrocellulose insoluble. — La fabrication du coton-poudre pur se fait actuellement par le procédé indiqué vers 1865 par le chimiste anglais *Abel*. C'est grâce

aux travaux de ce savant que le coton-poudre, qui était jusqu'à cette époque considéré comme une substance très dangereuse à manier, a pris une si grande importance pour les usages militaires.

Le procédé d'Abel consiste à nitrifier, avec un mélange d'acide azotique *concentré* et d'acide sulfurique, le coton préalablement nettoyé et séché, à le débarrasser par lavage et essorage de toute trace d'acide, à le réduire en pâte au moyen d'un appareil à déchiqueter, et à comprimer le coton-poudre ainsi obtenu dans des moules spéciaux pour lui donner les formes voulues.

Le grand avantage du procédé Abel réside dans l'élimination complète des traces d'acide, car ainsi on assure au coton-poudre une grande stabilité et l'on écarte tout danger dans les manipulations.

Fabrication de la nitrocellulose soluble. — Les collodions s'obtiennent par des procédés de fabrication analogues à ceux du coton-poudre, mais en employant de l'acide azotique étendu au lieu d'acide concentré. Les collodions ordinaires sont de composition hétérogène et renferment de 11 à 12 p. 100 d'azote; nous avons déjà dit que l'industrie a cherché dans ces dernières années à obtenir des collodions aussi homogènes et aussi azotés que possible. Les résultats auxquels on est arrivé jusqu'ici ne sont pas complètement satisfaisants. Très souvent la teneur en azote des produits n'est pas constante et les divers échantillons obtenus ne se comportent pas toujours de la même façon en présence du mélange d'alcool et d'éther : tandis que les uns se dissolvent directement comme du sucre dans de l'eau, les autres se prennent d'abord en gelée avant de se dissoudre.

Cependant les usines Nobel emploient actuellement, pour la fabrication des balistites, des collodions renfermant de 12 à 12,2 p. 100 d'azote et complètement solubles.

Le chimiste russe *Mendéléyef* a donné en 1892 un procédé

de préparation d'une nitrocellulose renfermant environ 12,5 p. 100 d'azote, complètement insoluble dans l'alcool, mais se dissolvant dans un excès de mélange d'alcool et d'éther sans gélatinisation préalable. Dans une petite quantité du même mélange, cette substance que Mendéléyef a appelée *pyrocollodion* se prend en gelée sans se dissoudre. La composition du pyrocollodion peut être exprimée par la formule $C^{30}\ H^{38}\ O^{25}\ (Az\ O^2)^{12}$ qui indique une contenance de 12,44 p. 100 d'azote. C'est donc en définitive une substance intermédiaire entre les collodions et le coton-poudre. L'emploi du pyrocollodion pour la fabrication des poudres dans lesquelles on doit se servir de nitrocellulose soluble, semble devoir donner de très bons résultats. La poudrerie militaire du port de la Galère, à Saint-Pétersbourg, utilise le pyrocollodion pour la fabrication de poudres sans fumée destinées à la Marine.

Enfin, le chimiste *Eder* a indiqué un procédé pour obtenir une nitrocellulose soluble contenant jusqu'à 12,75 p. 100 d'azote, mais ce n'est qu'un procédé de laboratoire.

Aspect de la nitrocellulose employée dans les poudres. — La nitrocellulose qui sert à la préparation des poudres sans fumée est toujours en flocons semblables aux flocons d'ouate ou de coton qui l'ont fournie. On cherche depuis longtemps à remplacer le coton nitré par les produits de la nitrification d'autres substances filamenteuses plus économiques. C'est ainsi que l'on a déjà employé l'écorce de bois nitré dans la poudre *Schultz* (1) [1868]. Des études se poursuivent dans différents pays en vue de remplacer le coton nitré par la nitrolignite, mais il n'a pas été possible d'obtenir jusqu'ici des produits assez stables. L'amélioration des procédés de purification des fibres ligneuses semble néanmoins devoir faire aboutir prochainement les recherches en question.

(1) La poudre Schultz se compose de nitrolignite, de nitrate de baryte et de nitrate de potasse.

Propriétés physiques de la nitrocellulose. — Le coton nitré ressemble extérieurement au coton ordinaire, sauf qu'il est un peu plus rude au toucher. Sa couleur varie du jaune foncé au blanc, suivant la durée des lavages au carbonate d'ammoniaque. Il est inodore et insipide, lorsqu'il est préparé avec soin. Nous avons vu plus haut que la solubilité des nitrocelluloses dans les dissolvants habituels dépend de leur degré de nitrification. Cependant toutes se dissolvent dans un grand excès d'acétone.

Dans la nitroglycérine, la nitrocellulose insoluble ne se dissout pas d'elle-même, mais en présence d'acétone. Au contraire, les collodions se dissolvent en partie aux températures normales et entièrement à 50°. Nobel a fondé sur cette propriété la préparation de ses poudres sans fumée.

Propriétés chimiques de la nitrocellulose. — Si le coton-poudre mal purifié est un produit très instable et dangereux à manier, il n'en est pas de même du coton préparé par le procédé d'Abel qui peut se conserver pendant plusieurs années sans décomposition spontanée. Il se produit cependant, lorsque le coton nitré est soumis à l'action de la lumière solaire pendant plusieurs jours, des décompositions lentes qui ont pour résultat un dégagement de vapeurs nitreuses et la formation de traces d'acides acétique, oxalique et formique, et de glucose.

Le coton-poudre humide est encore plus stable que le coton sec. Toutefois, le chimiste *Hess* a montré que le coton-poudre humide conservé pendant longtemps subit des altérations qui se révèlent par la production de masses gommeuses qu'il est impossible de séparer par des lavages à l'eau.

Le coton-poudre nitré ne renferme pas assez d'oxygène pour transformer complètement en acide carbonique le carbone qu'il contient. Il résulte de ce fait que les produits de la décomposition comprennent une notable quantité d'oxyde de carbone. Il y a donc lieu, lorsqu'on se

trouve obligé d'employer des poudres contenant de la nitrocellulose dans des locaux fermés tels que des casemates, de chercher à parer, au moyen de la ventilation, aux inconvénients dus à la présence d'un gaz aussi délétère que l'oxyde de carbone.

Nitroglycérine.

La nitroglycérine $[C^3 H^5 O^3 (Az O^2)^3]$ s'obtient en versant de la glycérine $[C^3 H^8 (O H)^3]$ dans un mélange d'acides azotique et sulfurique concentrés. Le produit est ensuite débarrassé par lavage de toute trace d'acide libre.

L'utilisation de la nitroglycérine comme explosif est due au chimiste Nobel qui, vers 1868, eut l'idée de mélanger la nitroglycérine, considérée jusque-là comme un produit très dangereux, avec une matière inerte. Il obtint ainsi la *dynamite,* dont l'emploi offre beaucoup plus de sécurité que la nitroglycérine.

C'est encore le même chimiste qui découvrit plus tard que la nitrocellulose et la nitroglycérine, qui sont des substances si dangereuses à manier isolément, forment au contraire, par leur mélange, un produit d'une grande sécurité d'emploi.

Propriétés de la nitroglycérine. — La nitroglycérine est un liquide huileux presque incolore, très toxique. Un contact prolongé du liquide avec les mains occasionne des maux de tête et des syncopes.

La nitroglycérine est insoluble dans l'eau, mais se dissout dans l'éther, la benzine et l'alcool.

A l'état de pureté, elle est très stable. On a pu en conserver pendant vingt ans sans altération. Mais des traces *très faibles* d'acide suffisent pour la faire détoner spontanément. Chauffée à 180°, elle se décompose avec explosion. Elle est beaucoup plus sensible au choc que la nitrocellulose.

La quantité d'oxygène que renferme la nitroglycérine étant suffisante pour transformer en acide carbonique tout le carbone de la substance, l'explosion ne dégage pas d'oxyde de carbone comme c'est le cas pour la nitrocellulose.

FABRICATION DES POUDRES A LA NITROGLYCÉRINE

Préparation des poudres Nobel.

Au début de la fabrication des poudres Nobel, on employait exclusivement le procédé imaginé par Nobel lui-même. Depuis 1890 la plupart des usines emploient le procédé *Lundholm* et *Sayers* qui permet d'effectuer plus simplement le mélange de nitroglycérine et de nitrocellulose soluble.

Procédé Nobel. — On traite à la température de 6° à 8° une certaine quantité de nitrocellulose soluble par 6 à 8 fois son poids de nitroglycérine. L'opération se fait dans un récipient spécial dont on aspire l'air au moyen d'une pompe à raréfier. Les bulles d'air qui s'échappent de la masse sont remplacées par la nitroglycérine qui s'intercale dans les pores de la nitrocellulose. Le mélange ainsi obtenu est alors comprimé dans des presses afin d'en exprimer l'excès de nitroglycérine. Ce pressurage se continue jusqu'à ce qu'il ne reste plus dans la masse qu'une partie de nitroglycérine pour une partie de nitrocellulose.

Le produit est alors brisé en morceaux et chauffé à 80° dans des récipients au bain-marie. Après un temps plus ou moins long suivant la grosseur des morceaux, la masse devient plastique, se gélatinise, le mélange des substances est alors intime et il n'est plus possible d'en extraire la nitroglycérine par compression. La pâte gélatineuse est ensuite laminée soit au moyen de laminoirs, soit au moyen de presses.

Les laminoirs employés dans les usines Nobel se composent de deux cylindres A et B (fig. 1) en acier ou en fonte, polis extérieurement. Le cylindre inférieur tourne dans des paliers fixes, le cylindre supérieur dans des paliers que l'on peut soulever ou abaisser au moyen de vis C manœuvrées par des roues d'engrenage D, sur lesquelles agit un volant E. Ce mécanisme permet de régler la distance des deux cylindres suivant l'épaisseur que l'on veut donner à la pâte. Un râcloir F, maintenu contre le cylindre supérieur par un contrepoids, empêche la pâte de s'enrouler sur ce cylindre après laminage. La masse gélatineuse est d'abord introduite dans l'entonnoir G. Après son passage dans le laminoir, on peut la débiter immédiatement en lamelles ou en grains, ou bien, si l'on veut obtenir des lames d'une plus grande épaisseur, superposer plusieurs feuilles de pâte déjà laminées et les faire repasser entre les cylindres convenablement réglés.

Le débitage des feuilles de pâte se fait au moyen de machines à découper ou de machines à grener de formes variées. La figure 2 indique le principe d'une machine à grener employée dans les usines Nobel en Allemagne. Dans cet appareil, les feuilles sont découpées en bandes par deux séries de lames circulaires E fixées sur des cylindres A. Un râcloir B empêche les bandes découpées de s'enrouler sur ces lames. Ces bandes passent alors sur le tranchant d'un couteau C, placé parallèlement aux axes des cylindres et en avant duquel se meuvent deux ou quatre couteaux, qui sont fixés à une pièce de bois tournant autour d'un axe, et qui découpent les bandes en grains.

Le laminage de la pâte gélatineuse peut encore se faire, comme nous avons dit plus haut, au moyen de presses hydrauliques. En Italie, à l'usine d'Avigliana, on s'est servi de la presse *Morana* représentée par la figure 3. Cette machine se compose d'un bâti formé par le cylindre A et deux colonnes KK′ réunies entre elles par une traverse T.

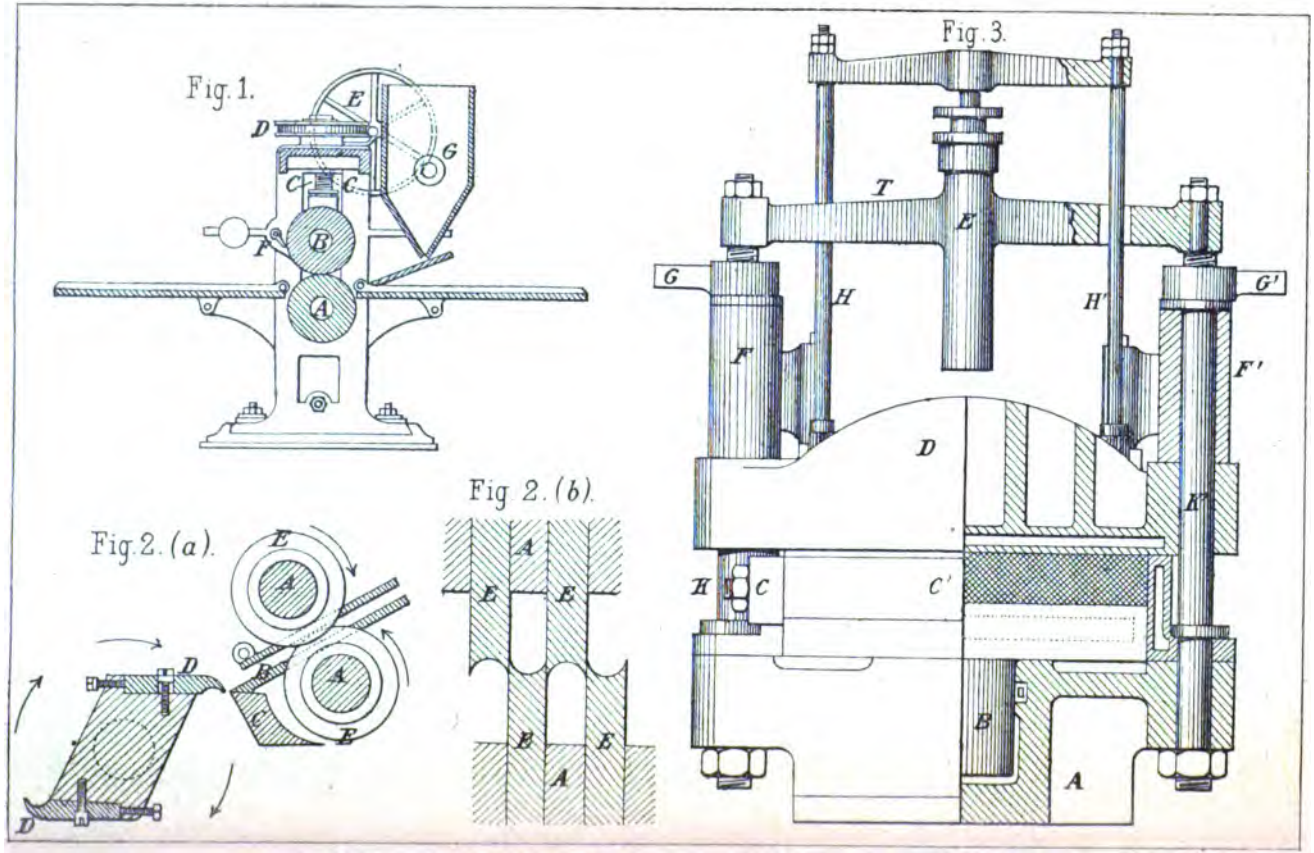


Fig. 1.
E
D
G
C
C
B
F
A
Fig. 2. (a).
E
A
D
B
A
C
E
D
Fig 2. (b).
A
E
E
B
E
A
Fig. 3.
T
E
G
H
H'
G'
F
F'
D
K
H
C
C'
B
A

Dans le cylindre pénètre le piston B, qui se termine par une plate-forme creuse dans l'intérieur de laquelle circule un courant d'eau chaude. Cette plate-forme constitue le fond mobile de la boîte dans laquelle on comprime la pâte. Les côtés CC′ de cette boîte sont également parcourus par un courant d'eau chaude, ainsi que le coussinet D qui sert de couvercle à la boîte. Ce coussinet peut être soulevé au moyen d'un appareil hydraulique, dont le corps de pompe E est fixé à la traverse et dont le piston est relié au coussinet par les deux tiges HH′. Deux masses de serrage FF′, mobiles autour des axes HH′ et pouvant être appliquées fortement sur le coussinet au moyen d'écrous de pression GG′, servent à immobiliser ce dernier lorsqu'il y a lieu. La manœuvre de la presse est la suivante : les écrous GG′ étant desserrés et les masses de serrage étant tournées de manière à rendre libre le mouvement du coussinet, on soulève ce dernier au moyen de l'appareil hydraulique, on place la pâte dans la boîte, on remet le coussinet et les masses de serrage en place et on fait agir le piston hydraulique B. Pour retirer la pastille de poudre comprimée, on soulève le coussinet comme il vient d'être dit et l'on fait remonter le piston B.

Procédé Lundholm et Sayers. — Ce procédé de fabrication des poudres Nobel est actuellement le plus généralement employé. Il est basé sur ce que le mélange de la nitrocellulose soluble avec la nitroglycérine se fait bien plus facilement, lorsque la première de ces substances est très étendue d'eau. La nitrocellulose et la nitroglycérine sont placées dans un récipient contenant de l'eau chaude et le mélange est violemment agité par le passage d'air ou de vapeur d'eau à travers la masse. Lorsque la gélatinisation s'est produite, la masse est d'abord comprimée, afin d'en expulser la plus grande partie de l'eau, puis elle est laminée entre des cylindres chauffés à 50° ou 60°. Des laminages répétés assurent l'expulsion d'une

certaine quantité d'eau et donnent une pâte compacte et homogène ; une partie de l'eau restante est éliminée par évaporation, les cylindres étant à cet effet maintenus à une température convenable. Après le laminage, la pâte est débitée en grains, puis séchée.

Pendant les opérations du laminage, on entend parfois de petites explosions. Suivant quelques auteurs, elles sont dues à l'écrasement des bulles d'air de la masse. Il semble plus vraisemblable d'admettre que ce sont des molécules de nitrocellulose qui font explosion, cette substance étant à 60° sensible aux chocs et aux frottements. Cette hypothèse explique d'ailleurs la présence dans la masse de petites portions de substance brûlée. Ces explosions sont complètement locales et sans aucun danger.

Le procédé Lundholm et Sayers nécessite une dessiccation de la poudre, qui était inutile avec le procédé Nobel. Cette dessiccation peut se faire soit par un séjour prolongé à l'air libre, soit dans des étuves maintenues à une température inférieure à 40° afin d'éviter l'évaporation de la nitroglycérine.

Préparation de la cordite.

Le procédé imaginé par Abel et Dewar pour préparer la cordite consiste à mélanger de la nitrocellulose insoluble avec de la nitroglycérine à l'aide d'un dissolvant tel que l'acétone.

Le coton-poudre employé à l'usine anglaise de *Waltham-Abbey* pour cette fabrication renferme au minimum 12,5 p. 100 d'azote.

La marche de l'opération est la suivante :

On prend un mélange de nitrocellulose préalablement desséchée et de nitroglycérine pesant en tout 34 kg, on remue soigneusement ce mélange avec les mains, puis on le place dans un brassoir dont la coupe est représentée par la figure 4. La partie inférieure de la boîte présente

deux demi-cylindres réunis, dans lesquels tournent en sens inverse deux axes munis de bras en hélice. La vitesse de l'un des axes est la moitié de celle de l'autre. Chaque portion du mélange triturée par ces bras passe alternativement de l'un des cylindres dans l'autre et la différence des vitesses de rotation des deux axes assure le brassage successif de toutes les parties de la masse. Le mélange est refroidi pendant l'opération par un courant d'eau qui parcourt l'espace vide ménagé entre les doubles parois de la boîte.

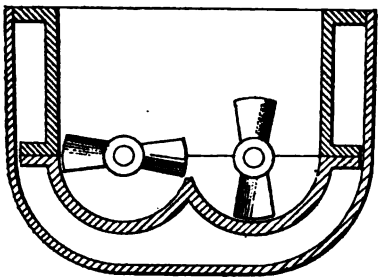
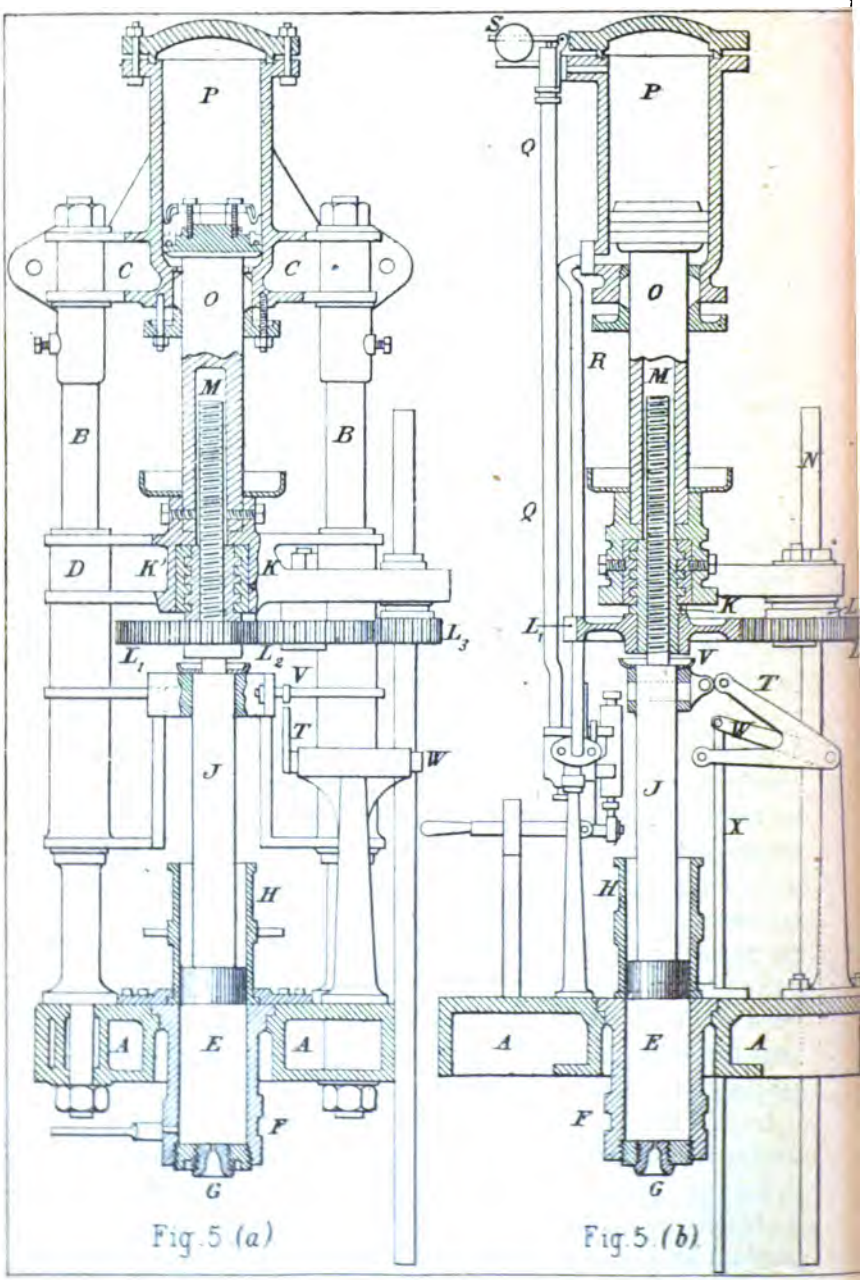


Fig. 4.
Coupe du brassoir employé pour le mélange de la nitrocellulose et de la nitroglycérine.

Pour charger le brassoir, on soulève le couvercle, on place le mélange de nitroglycérine et de nitrocellulose, puis on y verse de l'acétone dans la proportion du cinquième du poids total du mélange. On ferme alors hermétiquement l'appareil de manière à éviter l'évaporation de l'acétone. Le premier brassage dure 3 heures et demie ; à ce moment on ajoute de la vaseline à la masse et on opère un second brassage pendant 3 heures et demie. On incline alors l'appareil pour verser la pâte dans une caisse en bois tapissée intérieurement de feuilles de cuivre. Cette pâte est ensuite comprimée dans des presses hydrauliques, afin de lui donner plus de consistance et d'en expulser les bulles d'air. La dernière opération consiste à mouler la poudre sous forme de corde. Cette opération se fait dans une presse spéciale (fig. 5, *a* et *b*).

Le bâti de cette presse comprend un fond A et deux colonnes BB, entre lesquelles glisse une poutre métallique D. Le pot de presse E est fixé au fond A et porte à sa partie inférieure un bouchon G percé d'une ouverture correspondant au diamètre de la cordite que l'on veut obtenir.



PRÉPARATION DE LA CORDITE

A la poutre D est fixé un écrou K que l'on peut faire tourner au moyen d'une série de roues d'engrenage L_1 L_2 L_3. L'écrou K est traversé par la vis M fixée à la tige du piston; lorsqu'on met en marche les roues d'engrenage, cet écrou tourne et le piston J s'abaisse en chassant la pâte à travers l'ouverture du bouchon G.

La presse est munie d'un appareil de sûreté hydraulique destiné à éviter que la pression dans le pot de presse ne dépasse une certaine limite, circonstance qui, par exemple, pourrait se produire par suite de la présence accidentelle d'un corps dur étranger dans la pâte de la poudre.

Voici le principe de cet appareil :

La poutre D est reliée à la tige d'un piston hydraulique O qui se meut dans un cylindre P. Sur les deux faces du piston s'exerce la pression de l'eau amenée par les conduits Q et R. La pression sur le piston lui-même est donc la différence des pressions sur ses deux faces et elle est réglée au moyen d'une soupape de sûreté S. Supposons que pendant la marche d'une opération le piston J rencontre un corps dur dans le pot de presse. Le mouvement de l'écrou tendant à continuer l'abaissement du piston J et ce dernier trouvant une résistance dans le pot de presse, la poutre D se soulève ainsi que le piston O qui lui est relié. Ce piston chasse l'eau qui est au-dessus de lui à travers la soupape de sûreté, l'équilibre est rompu dans le cylindre P et le mouvement d'ascension du piston O continue, entraînant avec lui la poutre D et le piston J. A un moment donné, un collier V porté par la tige du piston J soulève un levier coudé T W, ce qui, par l'intermédiaire de la tige X et d'un contrepoids, a pour effet de changer le sens de la marche des courroies de transmission commandant le mouvement des engrenages L_1 L_2 L_3. Le piston J se relève ainsi complètement et dégage le pot de presse.

Sauf les dimensions, les presses employées pour la poudre à armes portatives sont identiques à celles en usage pour la poudre à canon. Dans les premières, la charge du

pot de presse est de 453^{g},6 (1 livre anglaise), dans les autres de 2^{kg},268 (5 livres).

Les poudres à armes portatives s'enroulent, dès qu'elles sortent de la presse, sur des tambours métalliques où on les laisse sécher pendant trois jours afin que toute trace de dissolvant disparaisse. Au moment où l'on charge les cartouches avec la cordite, les cordes obtenues comme il a été dit sont coupées mécaniquement à la longueur voulue. Le chargement des cartouches se fait donc non en pesant des charges, mais en mesurant des longueurs, opération qui est beaucoup plus commode.

Quant aux cordites à canon, dont l'épaisseur est plus grande, elles sont coupées en baguettes de longueur déterminée aussitôt après leur sortie de la presse. La durée du séchage dépend de l'épaisseur de la poudre ; elle est de huit jours pour les cordites destinées aux pièces de moyen calibre.

INSTALLATION D'UNE FABRIQUE DE POUDRE A LA NITROGLYCÉRINE

Comme nous venons de le voir, la fabrication des poudres à la nitroglycérine est une opération délicate et exigeant, tant au point de vue de la sécurité des manipulations qu'à celui de la qualité du produit obtenu, des matières premières d'une grande pureté. Il y a donc un intérêt capital à ce que ces matières premières soient fabriquées ou tout au moins purifiées dans l'établissement même qui les emploie, cet établissement pouvant ainsi en garantir la composition. Toute fabrique de poudres à la nitroglycérine devra par conséquent pouvoir assurer, outre la fabrication même de la poudre :

1° La fabrication (ou la purification) des produits chimiques indispensables pour les manipulations (acide sulfurique, acide azotique, glycérine, etc.) ;

2° La préparation des nitrocelluloses et de la nitroglycérine.

Nous donnons ci-après, à titre d'exemple, quelques indications sur l'usine Nobel d'*Avigliana* (Italie), l'une des mieux organisées d'Europe.

Usine Nobel d'Avigliana.

L'usine Nobel, fondée en 1872 par un groupe de capitalistes italiens et suisses réunis sous le nom de « *Société anonyme de la dynamite Nobel* », fut d'abord limitée à la production de la dynamite, puis peu à peu sa fabrication se développa et s'étendit à tous les nouveaux explosifs. Depuis 1889 elle produit les poudres sans fumée du type Nobel dénommées balistites ou filites.

L'usine est située à 25 km à l'ouest de Turin, sur la rive droite de la Dora Riparia, près du village d'Avigliana. Elle occupe une superficie de 209 000 mq et est entourée d'un mur continu de plus de 3 km de longueur. L'établissement compte 314 bâtiments largement espacés et reliés par un réseau de voies ferrées à une voie principale qui rejoint le chemin de fer de Turin à Modane à la station d'Avigliana située à 1 km de l'usine.

L'usine fabrique elle-même presque tous les produits chimiques dont elle se sert pour la préparation des explosifs. Les locaux affectés à la préparation de ces produits sont situés dans la plaine, tandis que ceux qui servent à la production et à l'emmagasinement des explosifs sont installés sur la colline adjacente. Ces derniers locaux sont des baraquements légers, séparés par de larges tranchées et communiquent entre eux par de petits sentiers ou des passages couverts.

L'établissement est partagé en trois sections subdivisées chacune en un certain nombre de services ou d'usines.

1re section. — Force motrice, eau, air comprimé, éclairage, service des réparations aux machines, service des bâtiments.

2e section. — Fabrication des produits chimiques.

3e section. — Fabrication des explosifs.

1re Section.

Force motrice. — La force motrice totale est de 700 chevaux ; elle est suffisante pour actionner simultanément toutes les machines de l'établissement. Cette force motrice est fournie, partie au moyen de quatre moteurs Compound (560 chevaux) alimentés par 13 générateurs de vapeur, partie au moyen de quatre turbines Girard (140 chevaux) alimentées par un grand canal.

Enfin l'usine Nobel doit prochainement profiter des progrès réalisés durant ces dernières années dans la transmission de la force à distance. Elle s'est assuré une force de 100 chevaux fournie par la Société anonyme de l'électricité de la Haute Italie, qui prépare en ce moment l'utilisation d'une chute de la Dora Riparia, pour la distribution de la force motrice dans toute la vallée de Suse.

Eau. — L'eau nécessaire à l'établissement (chaudières, lavoirs, pompes à incendie, eau potable, etc.) est puisée dans le canal d'Avigliana au moyen de cinq pompes aspirantes, pouvant débiter ensemble 216 000 litres à l'heure, puis refoulée dans un grand réservoir placé à 34 m de hauteur.

Air comprimé. — Cinq compresseurs, permettant d'élever en une heure à cinq atmosphères la pression de 192 mc d'air, servent à actionner 37 monte-charges destinés à transporter les produits chimiques du lieu de production à l'endroit de la mise en œuvre.

Éclairage. — L'usine est éclairée entièrement à l'électricité. Il existe 580 lampes à incandescence de 16 bougies alimentées par 3 dynamos et 3 lampes à arc de 1 500 bougies.

Service des réparations aux machines. — Ce service dispose de 24 ateliers.

2e Section.

C'est dans cette section que se préparent les différents produits chimiques nécessaires pour la fabrication des

explosifs. Les produits secondaires et les résidus des préparations sont vendus dans le commerce.

La 2e section comprend les groupes suivants de manipulations :

1° Fabrication de l'acide sulfurique. — Cet acide se retire des pyrites provenant des mines de Chialamberto ; ce minerai, très riche en soufre et en cuivre, est exempt d'arsenic et donne un acide très pur et très apprécié dans le commerce. L'établissement produit 20 000 kg d'acide par jour.

2° Fabrication de l'acide azotique. — Le nitrate de soude, employé pour cette fabrication, est expédié directement du Chili. L'installation d'Avigliana pour la préparation de l'acide azotique est la plus importante d'Europe ; elle donne par jour 11 000 kg d'acide très concentré, uniquement employé à la production des explosifs, et 13 000 kg d'acide moins concentré, destiné en grande partie à la vente dans le commerce.

3° Purification de la glycérine. — La glycérine est expédiée à l'état brut de diverses usines d'Italie et subit à Avigliana une distillation destinée à la purifier et à la concentrer. Les alambics de l'usine permettent d'obtenir en 24 heures 3 000 kg de glycérine chimiquement pure et concentrée. La plus grande partie sert à la préparation de la nitroglycérine, le reste est vendu dans le commerce.

4° Fabrication du sulfate de soude et de l'acide chlorhydrique. — La préparation de ces produits, qui sont vendus dans le commerce, permet d'utiliser la grande quantité de bisulfate de soude résultant de la préparation de l'acide azotique.

5° Préparation d'engrais chimiques. — Les excès d'acide sulfurique qui se présentent, lorsqu'il y a interruption dans la fabrication de quelque explosif, sont utilisés pour préparer des superphosphates qui s'exportent en grande partie à l'étranger.

6° Produits divers. — L'établissement utilise encore le cuivre des pyrites pour obtenir du sulfate de cuivre.

Enfin citons parmi les produits secondaires dont la fabrication est intermittente et dépend des demandes du commerce : les sulfates de fer et de manganèse, les nitrates de plomb et d'ammoniaque, le bisulfite de soude, etc.

3e Section.

La 3e section comprend les installations suivantes :

1° Fabrication de la nitroglycérine et de la dynamite. — La nitrification de la glycérine au moyen d'un mélange d'acides sulfurique et azotique concentrés se fait dans deux grands appareils pourvus de réfrigérants et d'agitateurs. La nitroglycérine qui surnage à la surface du mélange est alors décantée, puis soumise à des lavages répétés. On arrive ainsi à produire avec quelques heures de travail 3 000 kg de nitroglycérine par jour ; une partie de cette substance est transformée en dynamite, l'autre partie sert à la préparation des poudres sans fumée.

2° Fabrication de la nitrocellulose. — L'installation d'Avigliana pour la préparation du coton nitré est des plus importantes. Le coton hydrophile qui constitue la matière première est d'abord soumis à une série d'opérations destinées à le sécher complètement. La nitrification s'opère au moyen d'un mélange convenable d'acide azotique et d'acide sulfurique dans 16 barils mobiles. La nitrocellulose est ensuite placée dans 6 turbines et soumise à un essorage destiné à en extraire la plus grande partie du mélange acide. Viennent ensuite des lavages répétés et le pilage, qui consiste à transformer la cellulose en une pâte très fine. Cette opération se fait au moyen de 12 piles à déchiqueter. L'épuration et la dessiccation de la pâte ainsi obtenue se font dans des appareils spéciaux dont l'usine possède le brevet. La nitrocellulose est alors prête à servir pour la préparation des poudres sans fumée. L'établissement Nobel produit 2 600 kg de nitrocellulose par jour.

3° Coton-poudre. — Le coton-poudre se prépare d'une

manière analogue à la nitrocellulose, mais la pâte est en outre soumise à une compression énergique, qui transforme la matière en une substance blanche facile à travailler.

Dans les deux fabrications précédentes, de puissants aspirateurs absorbent les vapeurs nitreuses qui se dégagent des appareils et dont la présence constituerait un danger pour la santé des ouvriers.

Fabrication de la balistite et de la filite. — Nous n'ajouterons rien aux renseignements que nous avons donnés plus haut sur cette fabrication, si ce n'est que l'établissement Nobel est outillé pour produire 4 000 kg de poudre sans fumée par jour.

Les échantillons de poudre sont soumis à des essais très minutieux, à des analyses très soignées avant d'être livrés au Service de la guerre.

Si importante et si bien installée qu'elle soit, l'usine d'Avigliana possède l'inconvénient d'être dans le voisinage d'une frontière et par suite de n'être pas à l'abri d'un coup de main de l'ennemi dès le début d'une campagne. C'est ce qui a décidé, en 1890, le gouvernement italien à créer à *Fontana-Liri,* au centre du pays, entre Rome et Naples, une poudrerie militaire destinée à fabriquer uniquement de la poudre sans fumée. Cet établissement, qui a commencé à fonctionner en 1893 et qui fabrique lui-même les produits chimiques et les matières premières nécessaires pour la préparation des poudres, n'est en ce qui concerne sa spécialité qu'une réduction de l'usine d'Avigliana.

Résumé par L. Poncet,
Lieutenant d'artillerie.

LES

UNITÉS ÉLECTRIQUES

[*Suite* (1).]

DE LA NATURE DES GRANDEURS ÉLECTRIQUES PRIMORDIALES

Ire PARTIE. — PHÉNOMÈNES ÉLECTRO-STATIQUES

II. — Notion du potentiel.

La notion du *potentiel électrique* n'est pas moins importante que celles afférentes à la *quantité d'électricité* et à la *densité électrique*.

Volta paraît en avoir eu l'intuition, mais ce n'est que par les travaux de Poisson sur la théorie de l'électricité, que le sens de ce mot a été précisé.

Nous savons que, sur un conducteur électrisé en équilibre, la densité est variable d'un point à un autre : il y a cependant pour un tel conducteur une autre quantité caractéristique de l'électrisation qui a toujours la même valeur, quel que soit le point considéré ; c'est ce qu'on a appelé *son potentiel*.

On connaît l'expérience classique de la sphère de petit rayon qui, mise en communication lointaine (fil fin et

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 50, septembre 1897, p. 598.

long) avec un point quelconque du conducteur, récupère toujours la même quantité d'électricité, quel que soit le point touché ; nous ne la décrirons pas à cette place, de peur d'obscurcir la question. On ne voit pas très bien, en effet, quel est le lien existant entre une grandeur caractéristique de l'électrisation — grandeur qu'on affirme être d'un ordre nouveau — et cette quantité d'électricité toujours la même, récupérée par la petite sphère.

En réalité, on ne peut donner une définition directe du potentiel d'un conducteur, car cette notion si essentielle se rattache elle-même à une notion d'un ordre beaucoup plus général, qui est celle du potentiel en un point d'un *champ électrique*.

A. — Considérations élémentaires conduisant à la notion du potentiel.

Qu'entend-on par champ électrique et par potentiel en un point de ce champ ? — Supposons concentrées en des points M, M′, M″... de l'espace des quantités ou charges d'électricité m, m', m''... On appelle *champ électrique* la portion de l'espace, pratiquement assez restreinte mais s'étendant théoriquement jusqu'à l'infini, dans laquelle l'action de ces masses se fait sentir.

Plaçons par la pensée, en un point P de ce champ, l'unité de quantité d'électricité positive ; supposons, en outre, que l'introduction de cette charge-unité dans le champ ne modifie en rien l'état électrique préexistant ; elle subira une action résultante f, attractive ou répulsive, *dont la grandeur et la direction varieront évidemment avec la position du point P dans l'espace,* puisque d'après la loi de Coulomb, f doit être fonction des diverses distances du point P aux points M, M′, M″...

Cette charge-unité idéale tend à obéir à la force qui la sollicite, comme le ferait un corps qui, jeté dans un fleuve ou à la mer, serait entraîné par le courant. Pour s'oppo-

ser au mouvement que va prendre suivant la direction du courant la charge-unité considérée, il faudra dépenser une certaine quantité de travail dont la valeur dépendra de la position du point P dans l'espace.

Supposons d'abord que la résultante f soit *attractive*. Si, ayant commencé à partir du point P à vaincre la résistance éprouvée pour faire remonter à la charge-unité le courant qui l'entraîne, on continue à agir en dépensant des quantités successives de travail, la charge-unité finira par atteindre un point P_0 où pratiquement la résultante f sera nulle. On sera ainsi arrivé à la limite du champ électrique qui, théoriquement, est à l'infini.

Si, au contraire, la résultante f est *répulsive*, la charge-unité placée en P et abandonnée à elle-même sera repoussée à la limite du champ par la seule action de f, qui aura engendré ainsi un travail extérieur. On dit dans ce dernier cas qu'on a *dépensé un travail négatif*; dans le cas précédent, on avait *dépensé un travail positif*.

Pour définir le potentiel au point P, on suppose la charge-unité placée en P_0 à la limite du champ et l'on dit :

« *Le potentiel en* P *est le travail positif ou négatif qu'il faudrait dépenser pour amener la charge-unité depuis un point* P_0 *pris à la limite du champ* (théoriquement depuis l'infini) *jusqu'au point* P *considéré : ce travail sera positif, si la résultante des actions du champ est répulsive; négatif, si elle est attractive.* »

Si la charge-unité est placée en un point où le potentiel est positif, elle sera repoussée par le champ; si le point a un potentiel négatif, elle sera au contraire attirée par le champ.

En résumé, abandonnée à elle-même dans le champ, cette charge-unité tendra à se diriger vers les points où le potentiel décroît.

Et comme la valeur du potentiel en un point dépend forcément de la valeur de la force en ce point, si l'on connaissait la variation générale du potentiel dans le champ,

on connaîtrait par le fait la valeur de la force électrique en tout point du champ.

La valeur du potentiel en un point ne dépend que de la position de ce point dans l'espace. — Il importe de remarquer tout d'abord que la valeur du potentiel en un point P (fig. 1) ne dépend pas du chemin suivi pour aller du point P_0, placé à la limite ou en dehors du champ, au point P considéré.

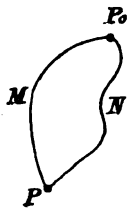


Fig. 1.

S'il fallait dépenser plus de travail pour aller de P_0 en P par le chemin P_0MP que par le chemin P_0NP, en retournant de P en P_0 par le premier chemin et revenant par le second — et cela indéfiniment, — on créerait sans dépense correspondante une quantité illimitée de travail, ce qui est contraire au principe de la conservation de l'énergie.

Remarquons ensuite que la valeur du potentiel en question ne saurait dépendre de la position même de ce point P_0 placé à la limite ou en dehors du champ. Considérons, en effet (fig. 2), deux positions $P_{1.0}$, $P_{2.0}$ de ce point P_0. Le travail dépensé en suivant $P_{1.0}$ — P est égal à celui qu'on dépense en suivant $P_{1.0}$ — $P_{2.0}$ — P, ainsi que cela résulte des considérations exposées ci-dessus; or, le travail dépensé en suivant la portion de chemin $P_{1.0}$ — $P_{2.0}$ est nul, puisqu'en dehors du champ la charge-unité mise en mouvement n'est soumise à aucune force.

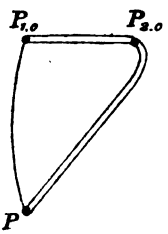


Fig. 2.

Il résulte de là que la valeur du potentiel en P, qui dépend forcément de la position du point P dans l'espace, ne dépend pas des coordonnées d'autres points de l'espace.

Les développements analytiques, fort sommaires du reste, qui seront donnés plus loin conduiront à l'expression algébrique de cette fonction des coordonnées du point P.

Le potentiel est donc une quantité parfaitement déterminée en chaque point d'un champ électrique.

Que représente la différence des potentiels de deux points du champ? — Soit V_P la valeur du potentiel en P (fig. 3), V_Q la valeur du potentiel en un autre point Q. Plaçons en P la charge-unité et évaluons le travail nécessaire pour la transporter de P en Q. Comme ce travail est forcément indépendant du chemin parcouru pour aller de P en Q, imaginons qu'on aille d'abord de P à un point P_0 pris en dehors du champ, puis de P_0 en Q. Le travail dépensé pour transporter la charge-unité de P en Q en passant par P_0 s'évalue en ajoutant au travail correspondant au chemin P_0Q celui qui est relatif au chemin $P P_0$.

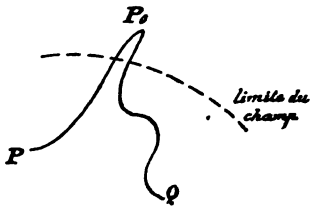


Fig. 3.

La définition même du potentiel aux points P et Q rend cette évaluation facile, car V_Q représente le travail suivant $P_0 Q$, et V_P celui suivant $P P_0$. Donc le travail total suivant le chemin $P P_0 Q$ ou, ce qui est équivalent, suivant P Q, s'exprime par la différence $V_Q - V_P$.

Si cette différence est positive, cela signifie que, pour transporter de P en Q la charge-unité, il faut véritablement dépenser du travail, c'est-à-dire réagir contre l'action à laquelle est soumise cette charge et qui s'oppose à son rapprochement du point Q.

Si cette différence est négative, c'est que la charge-unité abandonnée à elle-même à partir du point P subit l'action qui la chasse d'un point où le potentiel est plus élevé que celui du point vers lequel elle se dirige.

Les considérations qui précèdent conduisent tout naturellement à examiner le lieu des points de l'espace ayant même potentiel : la surface lieu géométrique de ces points

a reçu le nom de *surface équipotentielle* ou *de niveau*. Et de même qu'en topographie un terrain se représente par des courbes horizontales, de même un champ électrique peut se représenter par une série de surfaces équipotentielles.

Cas d'un conducteur en équilibre électrique. — Isolons par la pensée une portion du champ électrique et supposons que cette portion ne contienne que des points ayant même potentiel. A un déplacement quelconque de la charge-unité, soit à l'intérieur de cette portion d'espace, soit sur la surface équipotentielle qui la limite, correspond un travail nul, puisque les différences telles que $V_Q - V_P$ sont toujours nulles. Mais si le travail à dépenser pour déplacer dans ces conditions la charge-unité est nul, c'est que l'action, à laquelle cette charge est elle-même soumise, est également nulle.

Si maintenant on suppose que, dans cette portion du champ ainsi isolée, la charge-unité n'est soumise à aucune action, — ce qui veut dire qu'il n'existe pas de force électrique dans cet espace limité, — le travail à dépenser pour déplacer la charge-unité, soit dans l'intérieur de cette portion du champ, soit à sa surface, est nul. Or, le travail ne peut être nul que si le potentiel est constant ; *nous savons, en effet, que lorsqu'il varie d'un point à un autre, le travail dépensé pour un déplacement donné de la charge-unité est exprimé par une valeur positive ou négative.*

Cela posé, l'équilibre électrique n'est possible sur un conducteur que si aucune action électrique n'est susceptible de se manifester en n'importe quel point du conducteur et, par suite, qu'autant *que le potentiel est constant aussi bien dans son intérieur que sur sa surface.*

Cette valeur constante est ce qu'on nomme le potentiel du conducteur.

Comment on pourrait définir l'unité électro-statique de potentiel. — Considérons le point P du champ électrique ;

si la charge qu'on amène depuis le point P_0 situé en dehors du champ est, au lieu de la charge-unité, une charge égale à q, le travail dépensé sera $V \times q$, V étant la valeur du potentiel au point P. Or, un travail peut toujours être représenté par le produit d'une force par une longueur, et si en particulier q est remplacé par l'unité électro-statique de quantité, on aura :

$$\textit{Unité de potentiel} = \frac{[FL]}{[F^{\frac{1}{2}}L]} = F^{\frac{1}{2}},$$

expression résultant de la formule $Vq = FL$, dans laquelle on a remplacé q par sa valeur en fonction de ses dimensions connues.

Ce n'est pas ainsi qu'en pratique on a défini l'unité de potentiel ; il n'est cependant pas sans intérêt de voir comment on peut arriver à l'établir d'une façon tout à fait *directe* par une série de déductions d'un caractère fort simple.

B. — Étude analytique du potentiel.

Laplace dans sa *Mécanique céleste* a introduit une fonction qui a été employée ensuite par Poisson et qui joue un très grand rôle dans les théories électriques sous le nom de *fonction potentielle* (Green) ou de *potentiel* (Gauss).

Recherche de l'expression du potentiel en un point. — Soient (fig. 4) M, M', M''..... des points de l'espace en lesquels sont concentrées des quantités m, m', m''..... d'électricité.

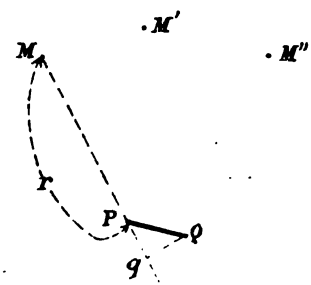


Fig. 4.

Soit P le point du champ, à une distance r de M, où nous supposons placée la charge-unité.

L'action mutuelle des

deux quantités d'électricité placées en M et P s'exprime par :

$$\varphi = \frac{m}{r^2}.$$

Elle est dirigée suivant M P.

Si P Q est le déplacement élémentaire de la charge-unité sous l'action de la résultante f des forces du champ et q le pied de la perpendiculaire abaissée du point Q sur la direction M P, on a pour l'expression du travail élémentaire produit par la force φ pendant le déplacement P Q :

$$\textit{Travail élémentaire de } \varphi = \frac{m}{r^2} \cdot Pq = \frac{m}{r^2} \cdot dr,$$

Pq étant égal à dr, à un infiniment petit du second ordre près ; ce travail est donc représenté par $-d\frac{m}{r}$.

Le *travail élémentaire total*, provenant des diverses quantités électriques du champ m, m', m''..... et correspondant au déplacement PQ, vaut dès lors $-\Sigma d\frac{m}{r}$, le signe Σ s'étendant à toutes les masses du champ.

Le *travail total* T produit par un déplacement de la charge-unité du point P au point P_1 situé à une distance quelconque, mais finie, du point P est par suite égal à :

$$T = \left[-\Sigma \frac{m}{r}\right]_P^{P_1} = \Sigma . \frac{m}{r} - \Sigma \frac{m}{r_1},$$

r_1 étant l'une des distances du point P_1 à l'une des positions M, M', M''.....

Si l'on pose $V = \Sigma \frac{m}{r}$, V étant une fonction déterminée pour chaque position du point P, on a

$$T = V - V_1.$$

V a reçu le nom de *fonction potentielle* ou *potentiel*.

De ce qui précède, il résulte que le travail de la résul-

tante f ne dépend que des positions extrêmes de son point d'application et que ce travail reste le même quelle que soit la série des positions intermédiaires, c'est-à-dire quel que soit le chemin suivi pour aller de P en P_1.

Remarquons toutefois qu'une pareille conclusion n'est légitime que parce que la fonction V considérée est *uniforme,* c'est-à-dire n'a qu'une valeur pour toute valeur r fixant la position d'un point tel que P dans l'espace. Dans ce cas, en effet, les valeurs V et V_1 correspondant aux deux positions P et P_1 sont bien déterminées; il en est de même par suite du travail total T.

Si, au lieu d'être transportée du point P en un point P_1 du champ, la charge-unité était transportée du point P à l'infini, toute distance telle que r_1 serait infinie et par suite $\Sigma \frac{m}{r_1}$ vaudrait zéro ; on aurait alors $T = V$.

Le *potentiel en* P serait donc égal au *travail positif* ou *négatif* à dépenser pour amener, malgré les forces électriques, la charge-unité de l'infini au point P.

En égalant la fonction V à une constante arbitraire, on a une équation $V = c$ qui, lorsque l'on attribue successivement à c toutes les valeurs possibles, représente une série de surfaces qui sont les surfaces *équipotentielles* ou *de niveau.*

Nous renvoyons aux traités spéciaux pour l'étude analytique de ces surfaces qui jouissent de propriétés importantes; nous nous contenterons d'indiquer qu'elles permettent de déterminer très simplement la *direction,* le *sens* et la *grandeur* de la force électrique en tout point du champ :

a) La force est, dans l'une quelconque des positions de son point d'application, normale à la surface de niveau qui passe par ce point.

b) En un point d'une surface de niveau, la force est dirigée, par rapport à cette surface, dans la région de l'espace où la fonction V est décroissante.

c) L'intensité ou grandeur de la force en un point est inversement proportionnelle à la distance de ce point à une surface de niveau infiniment voisine.

De l'expérience classique servant à donner la mesure du potentiel en tout point d'un conducteur en équilibre électrique. — Cette expérience s'exécute à l'aide de la balance de Coulomb.

a) *Description de l'expérience.* — La balance de Coulomb comprend essentiellement deux balles en moelle de sureau disposées en face l'une de l'autre : l'une de ces balles est fixe, l'autre est mobile et placée à l'extrémité d'une aiguille suspendue par son milieu à un fil d'argent et pouvant tourner autour de ce fil. Les répulsions entre les balles sont mesurées au moyen des moments de torsion, qui sont, ainsi que Coulomb l'a montré expérimentalement, proportionnels aux angles de torsion dans de grandes limites de ces angles.

On réunit la balle fixe par un fil métallique long et fin (communication lointaine) à un point quelconque du conducteur électrisé en équilibre placé très loin de la balance ; la balle mobile prend une certaine charge et se trouve repoussée à une distance d. Si maintenant on promène l'extrémité du fil sur la surface du conducteur, cette distance d reste invariable, quel que soit le point touché.

La densité électrique étant variable d'un point à un autre sur un conducteur en équilibre, la constance de la charge récupérée par la balle mobile, quel que soit le point touché, *semble indiquer qu'il y a une nouvelle grandeur caractéristique de l'électrisation, dont la mesure est donnée par la valeur même de cette charge.*

Dans la pratique, on choisit comme corps récepteur mis en communication lointaine avec le conducteur en équilibre électrique, une sphère conductrice de 1 cm de rayon. La charge prise par cette sphère s'appelle le *potentiel du conducteur.*

Il reste à faire voir comment on peut prendre, pour mesure du potentiel du conducteur, cette charge ainsi récupérée par la sphère d'épreuve qui joue, suivant l'expression de Weber, le rôle de thermomètre électrique.

Avant de procéder à cette démonstration, il importe d'indiquer pourquoi la sphère d'épreuve doit être suffisamment éloignée du conducteur dont on veut mesurer le potentiel. Lorsque des corps électrisés sont placés dans un champ électrique, la distribution de l'électricité et le potentiel sont considérablement influencés par la présence des charges réparties sur les corps voisins. Si l'on introduit dans le champ des corps à l'état neutre, ces corps deviennent le siège de phénomènes électriques spéciaux. Ces faits d'ordre nouveau — que nous ne faisons que signaler, car ils ne se rattachent pas directement à notre sujet — sont désignés sous le nom générique de *phénomènes d'influence*; ils jouent un grand rôle dans le fonctionnement des appareils dits *condensateurs*, dont la définition sera donnée lors de l'étude de la *capacité électrique* des conducteurs.

b) *Pourquoi la charge constante récupérée par la sphère d'épreuve mesure-t-elle le potentiel du conducteur en équilibre?* — Nous savons que *le potentiel est constant* à l'intérieur d'un conducteur en équilibre électrique. Or, l'ensemble du conducteur, du fil métallique long et fin et de la sphère d'épreuve constitue (fig. 5) un conducteur unique dont le potentiel est le même, lorsque l'équilibre est établi.

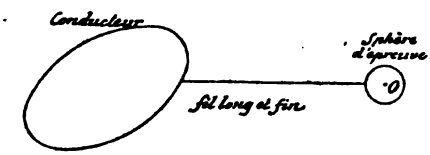


Fig. 5.

L'expérience nous apprend que la transmission de l'électricité par le fil s'effectue dans un temps très court; lorsque le fil venant du conducteur touche la sphère, l'étincelle produite au

contact et visible dans l'obscurité, prouve que le passage s'est accompli.

Soient m, m', m'' les charges électriques réparties sur le conducteur, sur le fil et sur la sphère d'épreuve : puisque l'équilibre s'est établi, le potentiel est le même en tout point de l'intérieur de cet ensemble de corps. Cherchons par suite le potentiel en un point particulier, soit au centre O de la sphère d'épreuve. Si r représente la distance d'un point quelconque du système au point O, le potentiel en ce point aura pour expression :

$$V = \Sigma \frac{m}{r} + \Sigma \frac{m'}{r} + \Sigma \frac{m''}{r}.$$

Si le fil conjonctif est très fin, on peut négliger, dans la somme ci-dessus, les termes provenant des charges électriques qui existent sur le fil lui-même, soit $\Sigma \frac{m'}{r}$.

Si la distance du conducteur à la sphère d'épreuve est très grande, on peut, puisqu'on calcule le potentiel au point O, négliger $\Sigma \frac{m}{r}$, car r est très grand pour chacun des éléments de cette somme. La valeur de V est donc sensiblement égale à $\Sigma \frac{m''}{r}$ ou à $\frac{Q}{R}$, Q étant la charge totale répartie sur la sphère et R son rayon.

On voit qu'il y a *proportionnalité* entre le potentiel d'un conducteur et la charge prise par une sphère d'épreuve mise en communication lointaine avec lui.

Quand le rayon de la sphère vaut l'unité, la charge de la sphère est *numériquement* égale au *potentiel du conducteur,* qui se trouve ainsi défini *théoriquement* et *expérimentalement.*

Il est clair que la relation $V = \frac{Q}{R}$ doit nous permettre de définir l'unité électro-statique de potentiel. Si nous remplaçons Q par la valeur de l'unité de quantité en fonc-

tion de ses dimensions, soit par $[F^{\frac{1}{2}} L]$, et R par la valeur [L] de l'unité de longueur, on a pour la dimension de l'unité électro-statique de potentiel la valeur $F^{\frac{1}{2}}$ précédemment trouvée.

III. — Notion de la capacité.

Le problème de la distribution électrique sur un corps conducteur n'admet qu'une solution; l'expérience et le calcul le prouvent. On exprime souvent ce fait en disant que « *l'état d'équilibre est unique* ».

Définition. — Considérons une charge d'électricité Q répartie sur un conducteur; si l'équilibre est établi, le conducteur a un potentiel V correspondant à une loi déterminée de variation de la densité électrique sur sa surface.

Par un moyen quelconque, augmentons la charge Q; puisque l'état d'équilibre est unique, la loi de variation de la densité doit être la même, ce qui revient à dire que la charge totale d'un conducteur ne change pas le mode de distribution relative ou que la densité électrique est, en un point déterminé, proportionnelle à la charge totale.

Or, si Q a augmenté, tous les termes m de la somme $V = \Sigma \frac{m}{r}$ ont augmenté en chaque point du conducteur dans le même rapport et par conséquent aussi le potentiel V. Il en résulte que la *charge totale* Q *et le potentiel* V *sont proportionnels*, et l'on a :

$$Q = CV,$$

C étant un facteur constant qui dépend de la forme et des dimensions du corps considéré. On a donné à ce facteur C le nom de *capacité électro-statique*.

Ainsi, si une même charge Q est communiquée à deux

corps différents, comme la distribution électrique dépend de leur forme extérieure, le potentiel n'est pas forcément le même pour les deux corps et à chacun d'eux correspond une valeur du rapport C.

L'unité de capacité d'un corps est la capacité d'un corps contenant l'unité de quantité d'électricité à l'unité de potentiel.

Ses dimensions s'obtiennent par la relation $C = \frac{[F^{\frac{1}{2}} L]}{[F^{\frac{1}{2}}]} = [L]$.

Puisque pour $V = 1$ la relation $Q = CV$ se réduit à $Q = C$, on définit quelquefois la capacité comme « *la charge qu'il faut donner à un conducteur pour que son potentiel soit égal à l'unité* ». Cela signifie simplement que la mesure de la capacité s'exprime par le même nombre que la mesure de la charge quand le potentiel vaut 1 et l'on serait mal fondé à dire que la capacité est une quantité d'électricité ; ce serait aussi inexact que d'affirmer que la section S d'un vase de hauteur 1 rempli de liquide représente son volume.

Moyen d'obtenir des grandes capacités. — Les machines utilisées en électro-statique ne peuvent produire que des charges limitées sur leurs conducteurs ; la déperdition dans l'air ou les étincelles qui jaillissent entre les conducteurs et les corps voisins ne permettent pas à la densité électrique de croître indéfiniment. Il y a une limite assez rapidement atteinte pour le potentiel du conducteur de la machine, limite que ne peut évidemment pas dépasser le potentiel des corps mis en communication avec ce conducteur, quand on procède à leur mise en charge.

La charge-limite correspondante est le produit de la capacité de ces corps par le potentiel de la machine. On peut cependant augmenter dans une très large mesure la valeur de cette charge-limite à l'aide des *condensateurs*.

Le cadre restreint de cette étude ne nous permet pas d'entrer dans le détail de la construction des condensa-

teurs, ni dans la théorie de leur fonctionnement; nous donnerons seulement leur définition :

Les condensateurs sont des appareils de très grande capacité par rapport à leurs dimensions et qui peuvent, sous un petit volume, retenir des charges considérables.

La définition que nous avons donnée plus haut de la capacité d'un conducteur suppose que celui-ci est seul dans le champ électrique. S'il existe dans son voisinage d'autres conducteurs, sa *capacité varie avec la position relative des divers corps considérés,* ainsi que le montre l'analyse des phénomènes d'influence.

Ce cas est celui des condensateurs.

En résumé, *une seule loi domine toute l'électro-statique :* c'est la loi de Coulomb. Elle donne la notion de la quantité ou de la charge électrique par la mesure d'une force et permet de déduire celle du potentiel. Quant à la notion de la capacité, elle découle des deux premières.

L. Gages,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

TABLE BALISTIQUE

POUR LA

DÉTERMINATION DE L'ANGLE DE CHUTE

La *Revue* a publié en 1893 [1] une table balistique de la fonction secondaire des portées. L'objet de la présente note est de donner, pour faire suite à la précédente, une table de la fonction tertiaire des angles de chute.

On sait que, d'après les formules de Siacci, l'angle de chute ω est donné par la relation :

$$\operatorname{tg}\omega = \frac{C'}{2\cos^2\varphi}\left\{J(u) - \frac{\Omega(u) - A(V)}{D(u) - D(V)}\right\}. \qquad (1)$$

Posant, avec Braccialini et Vallier,

$$J(u) - \frac{A(u) - A(V)}{D(u) - D(V)} = \Omega(u, V), \qquad (2)$$

on a

$$\operatorname{tg}\omega = \frac{C'}{2\cos^2\varphi}\,\Omega(u, V), \qquad (3)$$

et la fonction $\Omega(u, V)$ dépendant de u et de V peut à son tour, en vertu de la relation connue :

$$\frac{X}{c'} = \alpha = D(u) - D(V), \qquad (4)$$

être exprimée en fonction de l'argument α. On a donc :

$$\operatorname{tg}\omega = \frac{C'}{2\cos^2\varphi}\,\Omega(\alpha). \qquad (5)$$

Cette forme de la valeur de tg ω, bien que déjà simple,

[1] Voir *Revue d'artillerie*, juin 1893, t. 42, p. 301.

peut encore être simplifiée. Multiplions en effet les deux membres de l'équation (5) par $\frac{\sin 2\varphi}{C'} = \Phi(\alpha)$; il vient :

$$\Phi(\alpha)\,\mathrm{tg}\,\omega = \frac{C'}{2\cos^2\varphi}\,\Omega(\alpha)\,\frac{\sin 2\varphi}{C'} = \frac{2\sin\varphi\cos\varphi\,\Omega(\alpha)}{2\cos^2\varphi} = \Omega(\alpha)\,\mathrm{tg}\,\varphi.$$

On en déduit $\mathrm{tg}\,\omega = \mathrm{tg}\,\varphi\,\frac{\Omega(\alpha)}{\Phi(\alpha)}$;

d'où, en posant $\frac{\Omega(\alpha)}{\Phi(\alpha)} = \Omega_1(\alpha)$,

$$\mathrm{tg}\,\omega = \Omega_1(\alpha)\,\mathrm{tg}\,\varphi. \qquad (6)$$

C'est cette nouvelle fonction $\Omega_1(\alpha)$ que nous appellerons la fonction tertiaire de l'angle de chute. La table ci-après donne les valeurs de $\Omega(\alpha)$ pour des vitesses croissant de 10 m en 10 m depuis 150 m jusqu'à 1 100 m, l'argument α variant de 200 m en 200 m depuis 0 jusqu'à 8000 m. Pour faciliter les calculs, la table contient les logarithmes de la fonction $\Omega_1(\alpha)$; l'angle ω est donné par la formule :

$$\log\mathrm{tg}\,\omega = \log\mathrm{tg}\,\varphi + \log\Omega_1(\alpha).$$

Voici deux exemples de l'application de la table.

Exemple I. — Canon de campagne de 80^{mm} français. — Poids du projectile $= 5^{kg},600$. — Vitesse initiale $= 490$ m. — Pour une portée X $= 4\,000$ m, l'angle de tir $\varphi = 9°15'$ et l'angle de chute $\omega = 13°45'$.

Pour ce canon on a $\frac{1}{C'} = 0,834$ (1);

par suite, l'argument $\alpha = \frac{X}{C'} = 3\,336$.

On a d'après la table, quand $V_0 = 490$:

pour $\alpha = 3\,200$, $\log\Omega_1(\alpha) = 0,17289$;
— $\alpha = 3\,400$, $\log\Omega_1(\alpha) = 0,17638$.

(1) On sait que C' est le coefficient balistique réduit; C' est égal à $\frac{m\,p}{r^2}$, m étant un paramètre convenablement choisi, p le poids du projectile en tonnes et r le rayon de ce projectile en mètres.

Une interpolation proportionnelle donne alors,

$$\text{pour } \alpha = 3\,336, \qquad \log \Omega_1(\alpha) = 0{,}17526,$$

et l'on a

$$\begin{aligned} \log \operatorname{tg} \varphi &= \bar{1}{,}21181\,; \\ \log \Omega_1(\alpha) &= 0{,}17526\,; \\ \hline \log \operatorname{tg} \omega &= \bar{1}{,}38707 \text{ et } \omega = 13°42'. \end{aligned}$$

Différence avec l'angle des tables de tir : — 3'.

Exemple II. — Canon de siège de 120^{mm} long. — Poids du projectile = 18^{kg},3. — Vitesse initiale = 516 m. — Pour une portée X = 3500 m, l'angle de tir φ = 5°59' et l'angle de chute ω = 8°35' (1).

Pour ce canon on a $\frac{1}{C'} = 0{,}5941$ et $\alpha = 2\,029{,}3$.

Pour $\alpha = 2\,000$,	si $V_0 = 520$,	$\log \Omega_1(\alpha) = 0{,}16197$;
	si $V_0 = 510$,	$\log \Omega_1(\alpha) = 0{,}15866$.
Pour $\alpha = 2\,200$,	si $V_0 = 520$,	$\log \Omega_1(\alpha) = 0{,}16613$;
	si $V_0 = 510$,	$\log \Omega_1(\alpha) = 0{,}16256$.

Une double interpolation donne,

$$\text{pour } \alpha = 2\,029{,}3 \text{ et } V_0 = 516, \quad \log \Omega_1(\alpha) = 0{,}16119,$$

et l'on a

$$\begin{aligned} \log \operatorname{tg} \varphi &= \bar{1}{,}02004 \\ \log \Omega_1(\alpha) &= 0{,}16119 \\ \hline \log \operatorname{tg} \omega &= \bar{1}{,}18123 \qquad \omega = 8°{,}34'. \end{aligned}$$

Différence avec l'angle des tables de tir : + 1'.

Ces deux exemples suffisent pour montrer le degré d'exactitude sur lequel on peut compter et le mode d'emploi de la table. On a, dans celle-ci, supprimé la caractéristique, qui est toujours 0, et par suite inscrit seulement les cinq premiers chiffres de la mantisse.

P. Laurent,

Ingénieur aux Ateliers Schneider et Cie.

(1) Voir *Aide-mémoire d'artillerie*, chap. XV, p. 108.

Valeurs de Log Ω_1 (α).

α \ V	1100	1090	1080	1070	1060	1050	1040	1030	1020	1010	1000	990	980	970
200	01039	01072	01115	01157	01199	01242	01284	01326	01326	01410	01410	01410	01452	01452
400	02325	02107	02490	02531	02612	02694	02735	02776	02857	02898	02938	02979	03019	03100
600	03822	03941	04021	04139	04218	04336	04415	04493	04532	04610	04689	04727	04805	04844
800	05576	05690	05805	05881	05994	06108	06183	06258	06371	06446	06521	06595	06670	06707
1000	07482	07591	07737	07846	07918	08063	08171	08243	08350	08422	08493	08565	08636	08672
200	09552	09656	09760	09899	10003	10106	10209	10278	10415	10483	10551	10619	10687	10721
400	11760	11860	11959	12090	12189	12287	12385	12450	12548	12613	12678	12743	12808	12840
600	14051	14145	14239	14333	14426	14520	14582	14675	14737	14829	14891	14953	14983	15015
800	16465	16554	16584	16673	16761	16850	16909	17026	17026	17085	17143	17289	17348	17377
2000	18921	18977	19033	19089	19145	19201	19257	19285	19312	19368	19424	19451	19479	19507
200	21299	21325	21352	21405	21431	21458	21484	21511	21537	21564	21590	21590	21617	21617
400	23426	23426	23452	23452	23477	23477	23477	23477	23502	23502	23502	23502	23502	23528
600	25310	25310	25285	25285	25261	25261	25261	25261	25237	25237	25237	25237	25237	25212
800	26975	26951	26928	26928	26905	26881	26881	26834	26834	26811	26788	26764	26741	26717
3000	28466	28443	28421	28375	28353	28330	28307	28262	28240	28194	28171	28126	28081	28058
200	29776	29754	29710	29688	29645	29623	29579	29535	29491	29447	29403	29336	29292	29226
400	30942	30899	30856	30835	30792	30750	30707	30643	30600	30535	30492	30428	30363	30276
600	31952	31911	31869	31848	31806	31765	31702	31639	31576	31513	31450	31366	31281	31197
800	32818	32777	32736	32715	32675	32654	32552	32510	32428	32363	32305	32201	32098	31994
4000	33565	33545	33526	33486	33445	33405	33345	33284	33203	33122	33021	32919	32797	32695
200	34459	34420	34361	34321	34262	34223	34124	34025	33945	33846	33746	33606	33465	33325
400	35199	35141	35083	35025	34967	34908	34792	34694	34577	34479	34361	34203	34044	33905
600	35832	35755	35698	35622	35564	35488	35372	35238	35122	34986	34869	34713	34537	34380
800	36324	36248	36173	36097	36021	35946	35813	35679	35545	35411	35276	35102	34928	34753
5000	36698	36624	36568	36474	36380	36286	36173	36040	35908	35755	35603	35449	35276	35083
200	36717	36680	36642	36605	36568	36530	36399	36248	36116	35905	35832	35641	35468	35276
400	36736	36717	36698	36698	36680	36661	36511	36380	36229	36097	35946	35755	35583	35392
600	36773	36754	36736	36717	36717	36698	36549	36418	36267	36135	35984	35813	35622	35449
800	36791	36754	36717	36698	36661	36624	36493	36361	36211	36078	35946	35774	35603	35411
6000	36810	36754	36698	36624	36530	36436	36324	36211	36078	35946	35793	35641	35488	35334
200	36847	36773	36698	36624	36549	36474	36342	36211	36078	35946	35813	35641	35488	35315
400	36884	36810	36736	36642	36568	36493	36361	36229	36116	35984	35851	35679	35526	35353
600	36903	36829	36754	36680	36605	36530	36399	36267	36135	36003	35870	35717	35545	35392
800	36940	36866	36791	36717	36642	36568	36436	36305	36173	36040	35908	35755	35583	35430
7000	36959	36903	36829	36773	36680	36586	36474	36361	36229	36097	35946	35793	35641	35488
200	36977	36903	36829	36754	36680	36605	36474	36361	36229	36116	35984	35832	35660	35507
400	36996	36922	36847	36773	36698	36624	36511	36380	36267	36135	36021	35870	35698	35545
600	36996	36922	36847	36791	36717	36642	36530	36418	36286	36173	36059	35908	35755	35583
800	37014	36940	36866	36810	36736	36661	36549	36436	36324	36211	36097	35946	35793	35622
8000	37014	36959	36903	36829	36754	36680	36586	36493	36380	36267	36154	36003	35851	35698

Valeurs de Log Ω_1 (α).

α \ V	960	950	940	930	920	910	900	890	880	870	860	850	840	830
200	01494	01494	01536	01536	01578	01578	01620	01620	01662	01662	01662	01703	01703	01745
400	03141	03181	03222	03262	03262	03302	03342	03383	03423	03123	03463	03503	03543	03543
600	04922	04961	04999	05038	05115	05154	05192	05231	05269	05308	05346	05385	05423	05461
800	06781	06156	06893	06967	07004	07078	07115	07151	07188	07262	07298	07335	07372	07408
1000	08743	08814	08884	08920	08991	09026	09096	09167	09202	09237	09307	09342	09377	09412
200	10789	10857	10924	10958	11025	11059	11126	11160	11227	11261	11327	11361	11394	11428
400	12905	12969	13033	13066	13130	13162	13226	13258	13322	13354	13418	13450	13481	13513
600	15076	15037	15068	15229	15259	15320	15351	15381	15412	15473	15534	15584	15625	15564
800	17435	17348	17877	17406	17435	17464	17493	17522	17551	17580	17609	17638	17667	17696
2000	19635	19562	19590	19618	19618	19645	19573	19700	19700	19728	19728	19756	18355	19783
200	21643	21643	21669	21669	21696	21696	21722	21722	21722	21748	21748	21748	19756	21722
400	23528	22528	23528	23528	23502	23502	23502	23502	23502	23502	23502	23502	23477	23452
600	25188	25188	25164	25164	25139	25139	25115	25091	25066	25066	25042	25018	24969	24920
800	26694	26670	26647	26600	26576	26529	26505	26482	26435	26111	26364	26340	26269	26108
3000	28012	27967	27921	27875	27830	27784	27738	27692	27646	27600	27531	27462	27370	27277
200	29181	29115	29018	28981	28937	28870	28803	28780	28735	28713	28668	28398	28262	28149
400	30211	30146	30060	29973	29885	29798	29710	29601	29491	29403	29292	29181	29026	28870
600	31112	31027	30920	30814	30707	30600	30492	30363	30211	30081	29929	29798	29623	29447
800	31890	31785	31660	31534	31387	31260	31133	30963	30792	30621	30149	30276	30060	29842
4000	32552	32428	32284	32139	31973	31806	31639	31450	31239	31027	30814	30600	30363	30125
200	33183	33041	32858	32675	32510	32325	32139	31911	31702	31471	31260	31027	30771	30514
400	33746	33586	33385	33183	33001	32797	32593	32366	31931	31890	31660	31429	31154	30878
600	34203	34041	33826	33606	33405	33183	32960	32715	32469	32243	31994	31744	31471	31197
800	34577	34400	34183	33945	33726	33486	33264	33021	32777	32510	32263	32015	31723	31450
5000	34889	34694	34479	31262	34025	33786	33526	33284	33021	32777	32510	32243	31973	31681
200	35102	34908	31674	34439	34183	33945	33706	33445	33183	32940	32675	32408	32118	31827
400	35218	35025	34792	34557	34321	34084	33846	33586	33325	33062	32797	32531	32243	31952
600	35257	35063	34928	34616	34400	34163	33925	33666	33405	33121	32858	32593	32305	32015
800	35238	35064	34830	34616	34380	34163	33925	33666	33405	33143	32879	32613	32325	32056
6000	35141	34967	34772	34557	34341	34124	33885	33626	33365	33102	32838	32572	32305	32035
200	35160	34986	34772	34577	34361	34163	33945	33686	33125	33183	32919	32654	32387	32118
400	35199	35025	34811	34616	34400	34203	33985	33746	33486	33244	32980	32736	32469	32201
600	35218	35064	34869	34655	34459	34242	34044	33806	33526	33304	33062	32818	32552	32305
800	35257	35102	34889	34713	34498	34301	34104	33866	33626	33385	33143	32899	32654	32403
7000	35315	35141	34967	34772	34577	34380	34163	33925	33706	33465	33244	33001	32756	32510
200	35334	35180	34986	34792	34616	34420	34223	34005	33766	33546	33325	33102	32958	32634
400	35372	35218	35025	34850	34655	34779	34282	34064	33846	33626	33405	33183	32960	32736
600	35430	35276	35083	34908	34713	34537	34341	34124	33925	33707	33506	33284	33062	32858
800	35468	35315	35122	34947	34753	34577	34400	34203	34005	33806	33606	33405	33224	33001
8000	35545	35372	35199	32025	34850	34674	34479	34282	34064	33885	33686	33506	33304	33122

Valeurs de Log Ω_1 (α).

α \ V	820	810	800	790	780	770	760	750	740	730	720	710	700	690
200	01745	01787	01787	01787	01787	01828	01728	01728	01728	01728	01870	01870	01870	01870
400	03583	03583	03623	03623	03663	03663	03703	03703	03703	03743	03743	03782	03782	03822
600	05500	05500	05538	05538	05576	05376	05614	05614	05652	05690	05690	05729	05729	05729
800	07408	07445	07482	07442	07482	07482	07518	07555	07591	07591	07628	07628	07664	07664
1000	09417	09447	09482	09482	09517	09517	09552	09552	09552	09587	09587	09621	09621	09621
200	11461	11494	11528	11528	11528	11561	11561	11561	11561	11561	11561	11561	11561	11561
400	13513	13545	13577	13577	13577	13577	13577	13577	13577	13545	13545	13513	13513	13481
600	15594	15655	15655	15655	15625	15625	15594	15594	15564	15564	15534	15503	15473	15442
800	17725	17725	17725	17696	17667	17667	17638	17609	17580	17522	17493	17435	17406	17348
2000	19783	19811	19811	19783	19756	19728	19700	19645	19590	19535	19479	19424	19340	19285
200	21722	21696	21696	21643	21564	21511	21431	21378	21299	21192	21112	21005	20935	20790
400	23401	23376	23350	23249	23147	23070	22968	22866	22737	22634	22505	22401	22272	22111
600	24846	24797	24748	24625	24502	24403	24279	24155	24005	23855	23729	23578	23426	23198
800	26102	26031	25959	25816	25672	25503	25358	25212	25042	24871	24699	24527	24353	24105
3000	27184	27068	26951	26788	26623	26158	26269	26102	25912	25720	25527	25334	25139	24871
200	28012	27898	27761	27577	27393	27184	26998	26811	26600	26387	26174	25959	25744	25503
400	28713	28556	28398	28194	27989	27761	27554	27346	27114	26881	26647	26411	26174	25864
600	29248	29070	28892	28668	28443	28191	27967	27738	27485	27231	26975	26717	26458	26150
800	29645	29425	29203	28959	28713	28443	28194	27944	27669	27393	27138	26858	26576	26269
4000	29885	29623	29358	29092	28825	28556	28285	28012	27715	27430	27138	26834	26529	26245
200	30255	29994	29732	29447	29159	28870	28578	28285	27989	27669	27370	27045	26741	26411
400	30621	30341	30060	29754	29147	29159	28847	28533	28217	27898	27600	27277	26951	26623
600	30899	30621	30341	30016	29710	29403	29115	28758	28443	28126	27784	27462	27138	26811
800	31154	30856	30557	30255	29951	29623	29314	28981	28668	28330	28012	27669	27316	27021
5000	31387	31091	30792	30471	30146	29820	29491	29159	28847	28511	28191	27852	27531	27207
200	31534	31239	30942	30621	30298	29973	29645	29314	29003	28691	28353	28035	27715	27393
400	31660	31366	31069	30750	30428	30125	29798	29469	29159	28847	28511	28194	27875	27551
600	31744	31450	31154	30835	30535	30211	29907	29579	29270	28959	28646	28330	28012	27715
800	31765	31492	31197	30878	30600	30276	29973	29667	29358	29070	28758	28466	28149	27852
6000	31744	31471	31197	30899	30621	30320	30038	29751	29469	29181	28892	28601	28307	28012
200	31848	31576	31302	31027	30750	30449	30168	29885	29601	29336	29048	28780	28488	28217
400	31952	31681	31408	31133	30856	30600	30320	30038	29776	29491	29226	28937	28668	28398
600	32035	31785	31513	31260	30984	30728	30449	30190	29929	29667	29403	29137	28870	28601
800	32139	31890	31639	31387	31133	30856	30600	30341	30108	29842	29601	29336	29092	28847
7000	32263	32015	31765	31513	31260	31027	30771	30535	30298	30038	29798	29557	29314	29070
200	32387	32139	31911	31660	31429	31175	30942	30685	30471	30233	30016	29776	29557	29314
400	32510	32281	32056	31827	31597	31366	31138	30899	30685	30449	30233	30016	29798	29579
600	32634	32408	32201	31994	31765	31555	31323	31112	30899	30685	30492	30276	30060	29842
800	32777	32572	32366	32160	31952	31765	31555	31345	31154	30942	30750	30535	30341	30116
8000	32919	32736	32531	32325	32139	31952	31765	31576	31387	31197	31006	30814	30621	30425

Valeurs de Log Ω_1 (α).

α \ V	680	670	660	650	640	630	620	610	600	590	580	570	560	550
200	01912	01912	01953	01953	01995	01995	02038	02038	02078	02078	02119	02119	02160	02160
400	03822	03862	03862	03902	03941	03981	03981	04021	04060	01100	04139	04139	04139	04179
600	05767	05767	05805	05805	05843	05805	05918	05956	05994	05994	06032	06032	06070	06070
800	07700	07700	07737	07737	07773	07773	07773	07816	07882	07882	07882	07882	07882	07882
1000	09621	09656	09656	09656	09656	09656	09691	09611	09691	09691	09656	09656	09621	09621
200	11561	11528	11528	11528	11528	11494	11494	11461	11461	11428	11394	11327	11294	11261
400	13481	13450	13450	13418	13386	13322	13290	13226	13194	13130	13033	12969	12872	12808
600	15381	15351	15290	15259	15168	15106	15014	14953	14860	14737	14614	14520	14426	14301
800	17269	17202	17142	17085	16967	16850	16782	16518	16495	16346	16197	16047	15897	15746
2000	19201	19117	19005	18893	18752	18611	18469	18270	18099	17926	17754	17551	17319	17065
200	20629	20493	20330	20194	19976	19756	19507	19285	19061	18780	18526	18241	17984	17696
400	21985	21854	21696	21299	21032	20763	20466	20194	19921	19590	19257	18921	18583	18241
600	22968	22712	22479	22246	21932	21617	21325	21005	20683	20303	19921	19585	19145	18752
800	23830	23574	23300	23045	22712	22376	22011	21669	21325	20898	20493	20058	19645	19201
3000	24601	24329	24030	23670	23376	23019	22634	22216	21854	21405	20952	20520	20058	19618
200	25261	24993	24773	24229	23855	23477	23070	22686	22298	21854	21378	20925	20439	19976
400	25551	25257	24920	24601	24204	23850	23426	23045	22634	22167	21722	21245	20790	20303
600	25816	25503	25164	24846	24452	24055	23679	23271	22866	22127	21985	21511	21059	20602
800	25935	25621	25285	24969	24576	21204	23805	23126	23019	22583	22141	21722	21272	20817
4000	25935	25624	25310	25310	24625	24254	23880	23502	23096	22686	22272	21854	21431	21032
200	26102	25792	25455	25139	24773	24403	21055	23679	23300	22917	22531	22115	21722	21325
400	26316	25983	25672	25334	24969	24625	24254	23905	23528	23147	22763	22401	22011	21617
600	26505	26174	25864	25527	25188	21822	24477	24105	23754	23401	23019	22660	22272	21906
800	26694	26387	26055	25720	25382	25012	24674	24329	23980	23629	23274	22943	22583	22220
5000	26881	26553	26221	25888	25527	25237	24895	24576	24229	23880	23553	23223	22863	22531
200	27068	26741	26411	26079	25768	25455	25115	24797	24477	24155	23880	23502	23172	22840
400	27231	26928	26600	26269	25959	25618	25358	25042	24721	24403	24105	23779	23477	23147
600	27416	27091	26788	26482	26174	25888	25575	25285	24969	24674	24378	24080	23779	23477
800	27554	27254	26951	26647	26364	26079	25792	25503	25212	24920	24650	24353	24080	23779
6000	27715	27439	27138	26858	26576	26293	26031	25744	25479	25188	24920	24650	24378	24105
200	27921	27646	27346	27068	26811	26529	26269	25983	25720	25455	25188	24944	24748	24103
400	28125	27852	27577	27300	27045	26788	26529	26269	26007	25744	25285	25237	24093	21721
600	28330	28081	27807	27554	27323	27045	26811	26553	26293	26055	25792	25551	25285	25042
800	28578	28330	28058	27807	27554	27323	27068	26834	26576	26340	26102	25888	25648	25406
7000	28803	28556	28330	28081	27830	27600	27370	27138	26905	26670	26435	26221	25983	25768
200	29092	28447	28623	28375	28149	27921	27692	27462	27231	27021	26811	26576	26364	26150
400	29358	29115	28892	28668	28166	28240	28035	27807	27600	27393	27184	26951	26741	26529
600	29523	29425	29203	28981	28720	28578	28375	28171	27967	27761	27554	27370	27161	26951
800	29629	29732	29513	29314	29115	28914	28735	28533	28330	28149	27944	27738	27554	27370
8000	30233	30060	29685	29667	29491	29314	29115	28914	28735	28556	28375	28194	28012	27807

Valeurs de Log Ω_1 (α).

α \ V	540	530	520	510	500	490	480	470	460	450	440	430	420	410
200	02160	02202	02202	02243	02243	02243	02243	02284	02284	02284	02202	02160	02078	02036
400	04218	04218	04258	04297	04336	04336	04336	04297	04297	04297	04139	04060	03902	03782
600	06103	06145	06145	06183	06221	06183	06145	06145	06108	06070	05881	05729	05538	05385
800	07882	07882	07918	07918	07918	07846	07809	07737	07700	07628	07408	07188	06967	06741
1000	09621	09587	09552	09517	09482	09412	09132	09237	09132	08991	08778	08529	08279	07990
200	11193	11126	11025	10958	10890	10755	10619	10449	10312	10175	09830	09517	09167	08849
400	12678	12581	12450	12352	12222	12024	11826	11594	11394	11193	10789	10415	10003	09621
600	14114	13956	13767	13609	13418	13612	12872	12613	12320	12057	11594	11160	10687	10243
800	15503	15259	15014	14768	14520	14176	13830	13481	13130	12775	12254	11760	11227	10721
2000	16820	16524	16197	15866	15503	15076	14644	14208	13799	13354	12905	12483	12024	11561
200	17819	16997	16613	16256	15897	15473	15014	14582	13114	13672	13226	12806	12352	11926
400	17869	17464	17085	16673	16286	15836	15381	14953	14489	14019	13577	13162	12710	12287
600	18827	17926	17493	17085	16683	16197	15746	15290	14829	14364	13925	13513	13098	12646
800	18780	18355	17926	17464	17026	16613	16137	15655	15198	14737	14433	13893	13481	13033
3000	19173	18724	18270	17811	17377	16909	16435	15987	15534	15106	14675	14239	13830	13418
200	19585	19089	18639	18184	17725	17289	16850	16406	15957	15508	15106	14706	14301	13893
400	19866	19424	18977	18526	18070	17638	17202	16791	16346	15897	15503	15106	14737	14433
600	20167	19728	19285	18837	18384	17984	17580	17143	16732	16316	15927	15564	15168	14799
800	20385	20003	19562	19145	18724	18327	17926	17551	17143	16732	16376	16017	15625	15259
4000	20629	20222	19811	19424	19033	18639	18270	17898	17522	17173	16820	16465	16107	15746
200	20952	20548	20167	19756	19363	19005	18639	18270	17926	17522	17173	6850	16495	16167
400	21245	20871	20493	20112	19728	19368	19005	18667	18298	17926	17580	17638	16909	16581
600	21537	21192	20817	20466	20085	19728	19368	19033	18667	18298	17984	18184	17319	16967
800	21880	21511	21165	20790	20439	20112	19756	19421	19061	18724	18441	18127	17754	17435
5000	22194	21854	21511	21165	20817	20493	20167	19838	19507	19173	18865	18554	18241	17926
200	22505	22194	21854	21587	21192	20871	20548	20249	19921	19590	19312	19005	18724	18412
400	22840	22531	22220	21906	21590	21299	21059	20683	20358	20058	19783	19507	19201	18921
600	23198	22891	22608	22298	22011	21722	21431	21139	20844	20548	20276	20003	19756	19479
800	23502	23249	22968	22712	22427	22167	21880	21617	21325	21059	20790	20520	20276	20003
6000	23830	23578	23325	23070	22840	22583	22321	22063	21801	21564	21325	21059	20817	20574
200	24155	23905	23654	23401	23147	22917	22686	22427	22194	21958	21722	21511	21272	21008
400	24477	24229	24005	23754	23502	23274	23045	22814	22583	22350	22141	21932	21722	21511
600	24797	24576	24329	24105	23855	23654	23401	23198	22968	22763	22557	22376	22167	21985
800	25164	24944	24699	24477	24229	24030	23830	23603	23401	23198	23019	22840	22634	22455
7000	25551	25310	25091	24871	24650	24428	24229	24030	23830	23654	23477	23300	23121	22912
200	25935	25720	25503	25285	25066	24871	24699	24502	24329	24130	23955	23805	23629	23477
400	26316	26102	25912	25696	25479	25310	25139	24944	24773	24601	24452	24304	24130	23955
600	26764	26553	26361	26150	25959	25792	25624	25431	25261	25091	24944	24797	24650	24505
800	27184	26998	26811	26623	26435	26269	26102	25935	25768	25600	25555	25310	25188	25043
8000	27669	27485	27300	27114	26928	26764	26600	26435	26340	26126	25988	25840	25696	25552

Valeurs de Log Ω_1 (α).

α \ V	400	390	380	370	360	350	340	330	320	310	300	290	280	270
200	01953	01787	01703	01620	01494	01368	01242	01157	01080	00945	00817	00732	00647	00604
400	03663	03463	03262	03019	02816	02612	02407	02202	02036	01787	01620	01494	01326	01199
600	05192	01922	04610	04336	04021	03743	03463	03222	02938	02691	02407	02202	02036	01828
800	06521	06183	05843	05461	05115	04766	04454	04100	03782	03463	03141	02898	02691	02149
1000	07664	07335	06967	06558	06145	05690	05308	04922	04571	04218	03902	03583	03302	03060
200	08493	08099	07700	07298	06930	06521	06145	05767	05385	04999	04610	04136	04060	03822
400	09207	08849	08422	08063	07664	07225	06856	06483	06070	05690	05269	04999	04727	04493
600	09760	09377	09026	03636	08279	07882	07482	07115	06707	06333	05918	05652	05385	05154
800	10175	09830	09182	09167	08849	08458	08099	07700	07335	06930	06558	06333	06108	05881
2000	11126	10653	10209	09760	09342	08955	08565	08207	07846	07518	07188	06930	06744	06521
200	11461	11059	10653	10209	09795	09377	09061	08707	08386	08027	07700	07518	07335	07115
400	11826	11428	11025	10653	10243	09830	09517	09202	08849	08529	08207	08027	07846	07664
600	12222	11826	11461	11059	10687	10278	09968	09656	09377	09061	08743	08565	08386	08243
800	12613	12254	11893	11494	11126	10755	10483	10175	09899	09597	09307	09132	08991	08814
3000	13033	12646	12287	11926	11594	11261	10958	10653	10380	10140	09899	09726	09552	09377
200	13481	13130	12808	12450	12123	11760	11494	11261	10992	10755	10433	10346	10209	10072
400	13925	13609	13290	12969	12646	12320	12090	11826	11594	11327	11093	10958	10823	10721
600	14395	14082	13799	13481	13194	12872	12646	12418	12159	11959	11727	11628	11494	11394
800	14891	14613	14301	14019	13704	14118	13194	13001	12808	12613	12385	12287	12189	12057
4000	15412	15106	14799	14520	14270	14019	13799	13577	13386	13194	13033	12905	12808	12748
200	15806	15534	15290	15014	14768	14489	14301	14145	13956	13799	13609	13545	13513	13450
400	16227	15987	15746	15173	15229	14983	14829	14675	14489	14333	14176	14145	14114	14114
600	16643	16406	16167	15957	15715	15473	15320	15168	15045	14891	14737	14737	14706	14737
800	17114	16879	16673	16435	16227	15987	15866	15715	15594	15442	15320	15351	15381	15381
5000	17609	17406	17173	16967	16732	16524	16406	16286	16137	16017	15897	15927	15957	16017
200	18127	17926	17696	17493	17260	17056	16938	16820	16702	16584	16465	16524	16554	16613
400	18639	18441	18241	18041	17840	17638	17522	17406	17289	17173	17056	17114	17143	17202
600	19201	19005	18808	18611	18412	18113	18099	17981	17810	17725	17609	17667	17725	17811
800	19756	19562	19368	19173	18977	18780	18667	18554	18441	18327	18213	18270	18327	18412
6000	20358	20140	19921	19728	19562	19396	19229	19117	18977	18865	18780	18724	18724	18780
200	20817	20629	20439	20276	21112	19921	19811	19673	19562	19424	19312	19368	19424	19451
400	21299	21139	20978	20790	20629	20166	20858	20249	20112	20003	19893	19921	19976	20003
600	21755	21617	21458	21325	21165	21005	20898	20790	20656	20518	20439	20466	20493	20520
800	22272	22141	21985	21854	21696	21564	21458	21352	21219	21112	21005	21032	21059	21059
7000	22789	22634	22505	22376	22246	22115	21985	21882	21775	21669	21590	21590	21617	161 7
200	23300	23172	23045	22917	22789	22660	22557	22427	22376	22272	22167	22167	22167	22194
400	23830	23704	23578	23477	23350	23223	23121	23015	22913	22866	22768	22763	22763	23737
600	24105	24229	24105	24005	23880	23779	23701	23603	23523	23426	23350	23350	23325	23325
800	24895	24797	24674	24576	24452	24353	24279	24201	24105	24030	23955	23930	23930	23905
8000	25455	25334	25212	25091	24993	24895	24797	24724	24650	24601	24511	24527	24502	24502

RENSEIGNEMENTS DIVERS

France : Recherches sur les aciers au nickel. — A la suite d'expériences effectuées sur des règles en acier au nickel, MM. Benoît, directeur du Bureau international des Poids et Mesures, et Guillaume, adjoint à ce même Bureau, furent amenés à constater certaines anomalies dans les propriétés du métal employé.

Poursuivant ces recherches, M. Guillaume étudia successivement 17 alliages d'acier au nickel, préparés aux forges d'Imphy. La plupart de ces alliages étaient nouveaux; trois d'entre eux contenaient du chrome ; tous contenaient de petites quantités de carbone, de silicium, de manganèse et de phosphore, en tout environ 1 p. 100.

Les essais de M. Guillaume ont fait l'objet de deux Notes présentées le 25 janvier et le 28 juin 1897 à l'Académie des sciences. Nous en extrayons ce qui suit :

Coefficient de dilatation. — Les alliages ont été livrés en barres forgées, de forme rectangulaire, de 22 mm ou 25 mm de côté ; ces barres, ajustées à une longueur un peu supérieure à 1 m, ont été polies au voisinage des extrémités et tracées pour la mesure de la dilatation.

Cette mesure a été faite à l'aide du comparateur, les règles étant immergées dans l'eau. Les barres d'acier-nickel ont été comparées à une règle en platine iridié. Pour les premières barres livrées, on a fait des comparaisons à cinq groupes de températures, régulièrement espacés entre 0° et 38°. Plus tard, et notamment pour les alliages voisins du minimum, le nombre des groupes a été porté à six.

L'alliage à 5 p. 100, qui présentait moins d'intérêt, a été étudié par un procédé plus rapide et moins précis.

Les valeurs trouvées pour les coefficients de dilatation des alliages sont données ci-dessous.

Tous ces alliages sont désignés par leur teneur en nickel ou en chrome; certains d'entre eux, connus seulement par synthèse, sont marqués d'un astérisque.

ALLIAGES.	COEFFICIENTS de la dilatation moyenne[1].
0 pour 100 Ni.	$(10,354 + 0,00523\ T).\ 10^{-6}$
5*	$(10,529 + 0,00580\ T).$ »
12,2 + 1 Cr.	$(11,714 + 0,00508\ T).$ »
16,8 + 1 Cr.	$(11,436 + 0,00170\ T).$ »
20*	$(11,427 + 0,00362\ T).$ »
21,8 + 3 Cr.	$(17,097 + 0,00974\ T).$ »
24*	$(17,484 + 0,00711\ T).$ »
26,2	$(13,103 + 0,02123\ T).$ »
28*	$(11,288 + 0,02889\ T).$ »
30,8	$(4,570 + 0,01194\ T).$ »
32	$(3,395 + 0,00885\ T).$ »
35,5	$(1,373 + 0,00237\ T).$ »
36,1	$(0,877 + 0,00127\ T).$ »
36,4*	$(1,058 + 0,00320\ T).$ »
36,6*	$(1,144 + 0,00171\ T).$ »
37,5*	$(3,457 - 0,00647\ T).$ »
39,4	$(5,357 - 0,00448\ T).$ »
44,4	$(8,508 - 0,00251\ T).$ »
100	$(12,661 + 0,00550\ T).$ »

On voit que les dilatations, normales jusqu'à une teneur voisine de 20 p. 100, croissent ensuite rapidement, passent par un maximum et diminuent graduellement jusqu'à une teneur un peu supérieure à 36 p. 100; puis elles se

[1] Les formules expriment le coefficient de la dilation moyenne entre 0° et T°, la température étant évaluée dans l'échelle du thermomètre à hydrogène.

relèvent lentement vers la valeur normale. Le coefficient minimum est égal au dixième environ de celui du platine.

La forme de la courbe de dilatation présente aussi une particularité digne de remarque. Le coefficient du deuxième terme passe par un premier minimum peu accentué, augmente ensuite très fortement, puis diminue jusqu'à devenir négatif pour les teneurs supérieures à 37 p. 100; il passe par un deuxième minimum pour remonter ensuite.

Indépendamment de l'inclinaison à l'origine, la forme de la courbe des dilatations varie donc sensiblement avec la teneur en nickel; sa courbure est très accentuée pour les teneurs comprises entre 26 et 30 p. 100, la convexité étant alors dirigée vers l'axe des abscisses. La courbure diminue ensuite, s'annule et change de sens pour revenir vers sa première direction.

Propriétés magnétiques. — La connaissance des variations qu'éprouve la susceptibilité magnétique des aciers au nickel peut aider à comprendre les autres anomalies auxquelles ces alliages sont soumis.

La méthode employée pour cette recherche est une méthode d'arrachement. L'échantillon à étudier, amené à la forme d'un barreau de 22 à 25 mm de côté, et de 8 à 10 cm de longueur, était suspendu à une balance en bois et plongeait dans une chaudière en laiton, pleine d'huile, placée sur une des pièces polaires d'un électro-aimant. Le barreau était distant de 2 mm environ de la pièce polaire, dont il était séparé par le fond de la chaudière et par une mince feuille de carton d'amiante. On déterminait alors la force d'arrachement pour diverses températures ascendantes ou descendantes.

On reconnaît sans peine que les aciers au nickel se divisent en deux classes, les uns étant irréversibles, les autres réversibles. La première catégorie comprend les alliages contenant de 0 à 25 p. 100 de nickel environ (peut-être jusqu'à Fe^3Ni), tandis que les alliages à teneur

plus élevée appartiennent à l'autre classe. Toutefois, les alliages dont la teneur est peu supérieure à 25 p. 100 présentent des propriétés irréversibles à un très faible degré.

Les alliages irréversibles qui, à un de leurs états, sont très fortement magnétiques, perdent leur susceptibilité graduellement entre le rouge sombre et le rouge-cerise, et la reprennent graduellement aussi à une température d'autant plus basse qu'ils contiennent plus de nickel. Pour les alliages voisins de 25 p. 100, cette température est inférieure à 0°.....

Les alliages de la deuxième catégorie perdent leur magnétisme graduellement lorsqu'on les chauffe, et le reprennent dans la même mesure lorsqu'on les ramène aux premières températures. A température ascendante, la force d'arrachement, d'abord sensiblement constante, commence à diminuer à partir d'un point A assez bien marqué, puis tombe rapidement jusqu'à un point B, après lequel le métal est faiblement magnétique. Les points A et B, qui constituent deux coudes de la courbe d'arrachement en fonction de la température, sont séparés par un intervalle de 50° environ.

La région de transformation s'élève en même temps que la teneur en nickel. Pour des teneurs très peu supérieures à 25 p. 100, l'alliage n'est magnétique qu'à des températures inférieures à 0°. A 40 p. 100 de nickel, le métal n'est plus magnétique à partir de 320° environ. Entre 27 et 40 p. 100, la température du point B est donnée, à quelques degrés près, par la formule

$$T = 34,1\,(n - 26,7) - 0,80\,(n - 26,7)^2,$$

dans laquelle n représente la teneur en nickel exprimée en centièmes.

Changements permanents. — Les alliages de la première catégorie se contractent par le recuit ; ceux de la deuxième,

au contraire, éprouvent des variations dont tous les caractères rappellent les changements bien connus du zéro des thermomètres. On y retrouve la variation lente activée par une élévation de la température, l'état définitif à chaque température atteint d'autant plus rapidement que la température est plus élevée, enfin la dépression ou le relèvement à température variable.

Comme pour le verre, ces changements sont plus rapides à température ascendante qu'à température descendante. Mais on peut, dans le cas actuel, préciser encore un des facteurs de la variation. Celle-ci est d'autant plus grande et d'autant plus rapide que l'on est plus près de la région de la transformation magnétique.

Par exemple, l'alliage de 30 à 31 p. 100 de nickel, dont la transformation est complète entre 120° et 130°, s'allonge, par un recuit complet à 100°, de 80 μ à 90 μ par mètre; ramené à la température ambiante, il s'allonge encore de 2 μ à 3 μ dans la première journée qui suit le recuit; au bout de deux mois, il a atteint une longueur de 25 μ environ, supérieure à celle qu'il avait immédiatement après le recuit à 100°. Chauffées de nouveau à 100°, les barres de 1 m se raccourcissent au début de 2 μ environ par minute et atteignent, après deux heures de chauffe, une longueur invariable.

Pour les alliages les moins dilatables contenant environ 36 p. 100 de nickel, le recuit complet à 100° produit un allongement de 25 μ à 30 μ par mètre; les barres s'allongent encore de 12 μ à 60°, de 6 μ à 40° et, dans les trois mois qui suivent, elles ne varient plus, à la température ordinaire, que de 2 μ à 3 μ. Elles semblent alors définitivement fixées. La teneur en carbone n'a pas d'influence bien évidente sur ces variations. Pour des teneurs voisines de 45 p. 100, le recuit à 100° est presque sans action.

Les lois de ces variations nous montrent que les aciers au nickel les moins dilatables ne devront, pour le moment, être employés dans les instruments de mesure qu'après

avoir subi un recuit d'une centaine d'heures à 100°, et des recuits successifs et plus prolongés à des températures plus basses, pour finir par un repos de deux ou trois mois à la température ordinaire. L'état définitif une fois atteint, les instruments ne devront pas être ramenés à des températures élevées.....

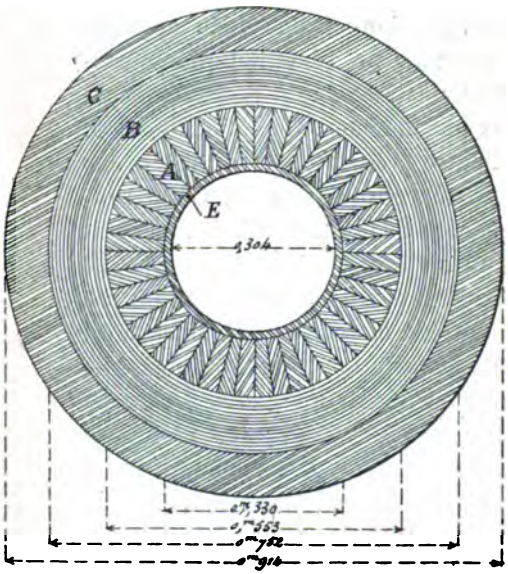
Ces changements peuvent donner une idée approximative des causes de l'anomalie de dilatation que présentent ces alliages. Cette anomalie est due probablement à la superposition de deux phénomènes. L'un d'eux produit la dilatation normale; l'autre provoque, au contraire, une augmentation de volume au refroidissement. Cette augmentation, qui commence, ainsi qu'il a été dit, pendant le passage de l'état non magnétique à l'état magnétique, se poursuit aux températures plus basses, mais ne suit pas instantanément et en totalité la marche de la température. La plus grande partie de la variation se produit en même temps que le refroidissement, mais une petite partie ne suit que lentement. Les relations indiquées plus haut montrent qu'un alliage est d'autant plus stable qu'il est plus éloigné de sa température de transformation.

États-Unis : Canon à fils, système Brown de 10po (25°,5). — La livraison de mars-avril 1897 du *Journal of the United States artillery* contient des renseignements détaillés sur le canon à fils de 10po, pesant 30 tonnes, et tirant un projectile de 272 kg, dont la *Revue* a récemment annoncé la mise en commande par le Département de la guerre des États-Unis (1).

La description suivante et les dessins qui l'accompagnent sont empruntés à l'article précité.

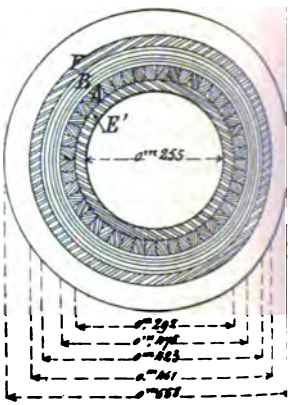
(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **50**, mai 1897, p. 177. La *Revue* a rendu compte antérieurement des expériences diverses faites aux États-Unis avec les canons du type Brown (t. **36**, juin 1890, p. 275; et t. **45**, décembre 1894, p. 274).

Constitution de la pièce (fig. 1). — Le « canon à fils, à segments, système Brown, de 10po » (*10-inch, wire-wound, segmental gun*) se compose essentiellement d'un tube A formé de segments longitudinaux, autour duquel est enroulé à très forte tension un fil d'acier dont les couches superposées constituent le tube B.



Section faite à un pied (30cm,5) de la tranche de culasse.

Fig. 1. — CANON A FILS, SYSTÈME BROWN, DE 25cm,5 (coupes transversales).



Section faite à un pied (30cm,5) de la bouche de la pièce.

Intérieurement, la pièce est garnie de deux tubes de revêtement E, E′ en acier, de peu d'épaisseur, qui se recouvrent à l'endroit du cône de raccordement.

Extérieurement, elle est entourée par des frettes de volée F et par une jaquette-tourillons C.

La jaquette-tourillons est ajustée à frottement doux sur la frette postérieure de volée, et à forcement sur la frette de culasse D. Elle est filetée à sa partie antérieure pour recevoir l'écrou de culasse.

Détails de la fabrication. — Le trait le plus nouveau de la fabrication consiste dans le mode de construction du tube à segments. Ces segments, en acier de cémentation, sont étirés à froid, biseautés et ajustés sans travail mécanique. On les assemble alors verticalement, en les maintenant provisoirement à l'aide de crampons de forme spéciale; puis on met en place les frettes de bouche et de culasse. Voici quels sont les avantages attribués à ce mode de construction :

En raison du faible poids des parties constitutives de la pièce, on peut employer avantageusement l'acier au creuset.

Les petites dimensions des segments et du lingot d'où ils proviennent permettent d'exécuter dans de très bonnes conditions le moulage, le forgeage et le recuit. De même, la faible dimension des segments permet de réaliser, par le travail à froid, des conditions d'élasticité toutes spéciales.

La possibilité de laminer directement les segments dans leur forme définitive contribue à rendre la construction économique.

Enfin le contrôle de la fabrication est des plus faciles.

De ces divers avantages, le plus important est sans contredit celui qui est relatif à l'élévation des propriétés élastiques : on peut en effet arriver à produire ainsi entre les segments une compression de 8500 kg par cmq, sans dépasser la limite élastique du métal [1].

Lorsque les frettes de bouche et de culasse ont été mises en place, la pièce est portée sur le tour; sa surface extérieure est alors tournée de manière à présenter une série d'évidements tronconiques *ab, bc, cd,* etc. (fig. 2), les res-

---

[1] Le *Journal of the U. S. Artillery* n'indique point la charge de rupture des segments; pour le canon de 5po, essayé antérieurement, cette charge était d'environ 12 000 kg.

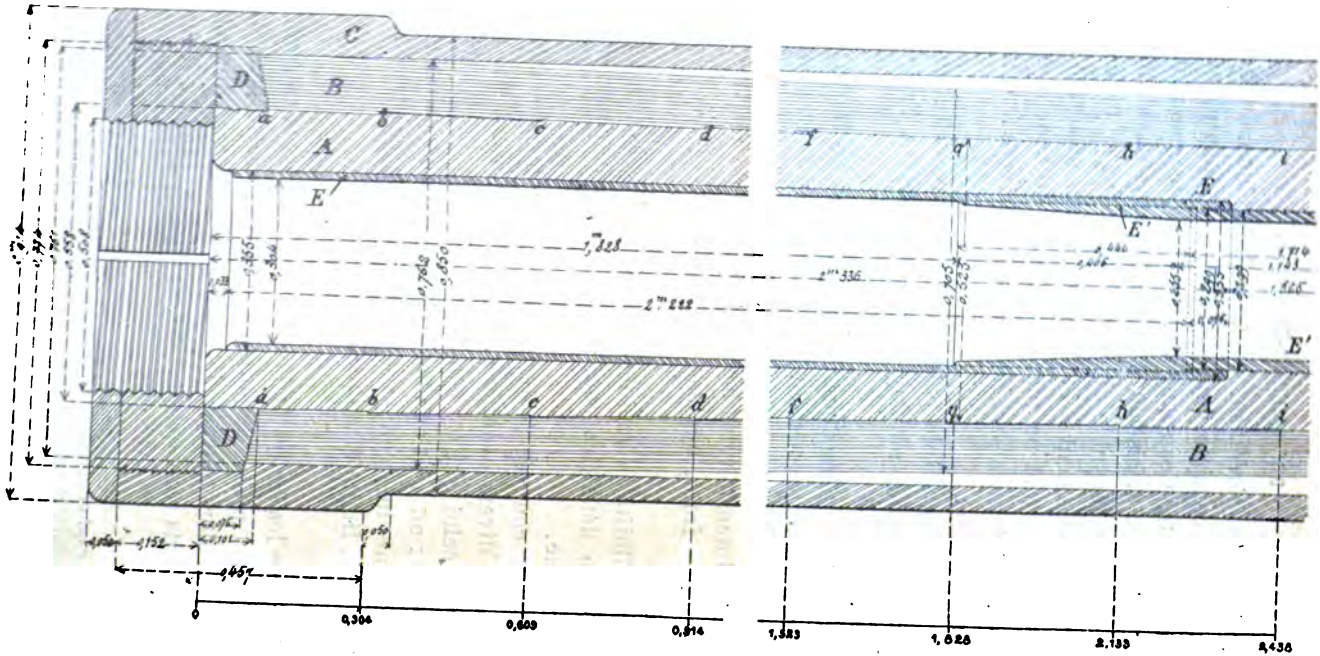


Fig. 2. — **CANON A FILS, SYSTÈME BROWN, DE 25cm,5** (coupe longitudinale).

sauts correspondants ayant comme hauteur l'épaisseur du fil à enrouler.

Ce fil est à section carrée de 3 mm de côté. Il est enroulé à la tension voulue à l'aide d'une machine spéciale. Une première couche s'étend de la frette de culasse au deuxième épaulement *b* : le fil est claveté dans la pièce aux deux extrémités. La seconde couche part de l'épaulement *c*, contre lequel le fil est coincé fortement; il est ensuite enroulé vers l'arrière jusqu'à la frette de culasse. La troisième couche va de la frette de culasse au troisième épaulement *d*, et ainsi de suite, chaque couche s'enroulant en sens contraire de la précédente. Chaque fragment de fil est claveté solidement dans la pièce à ses deux extrémités.

Lorsque l'enroulement du fil est terminé [1], la pièce est alésée, puis chauffée au gaz, de manière à permettre l'introduction successive des deux tubes de revêtement de faible épaisseur E, E′, qu'elle comprime en se refroidissant.

On met ensuite en place les frettes de volée, la jaquette-tourillons, la frette-tourillons et l'écrou de culasse, qui sont disposés comme il a été dit antérieurement.

D'après le mode d'ajustage de la jaquette-tourillons, on voit que le recul de la pièce se trouve transmis aux tourillons et à l'affût par l'intermédiaire de cette jaquette. Les efforts longitudinaux sont supportés en partie par les segments; mais c'est avant tout la méthode d'enroulement du fil, par couches successives de sens alternés, qui assure la résistance longitudinale de la pièce.

Diagramme des courbes de vitesse, de pression et de résistance dans le tir (fig. 3). — D'après le diagramme ci-joint,

---

[1] La longueur du fil utilisé pour la construction du canon de 10po est de 120 km environ. Pour le canon de 5po, le fil employé n'avait que 1mm,8 de côté; la charge de rupture de ce fil atteignait près de 18 000 kg par cmq.

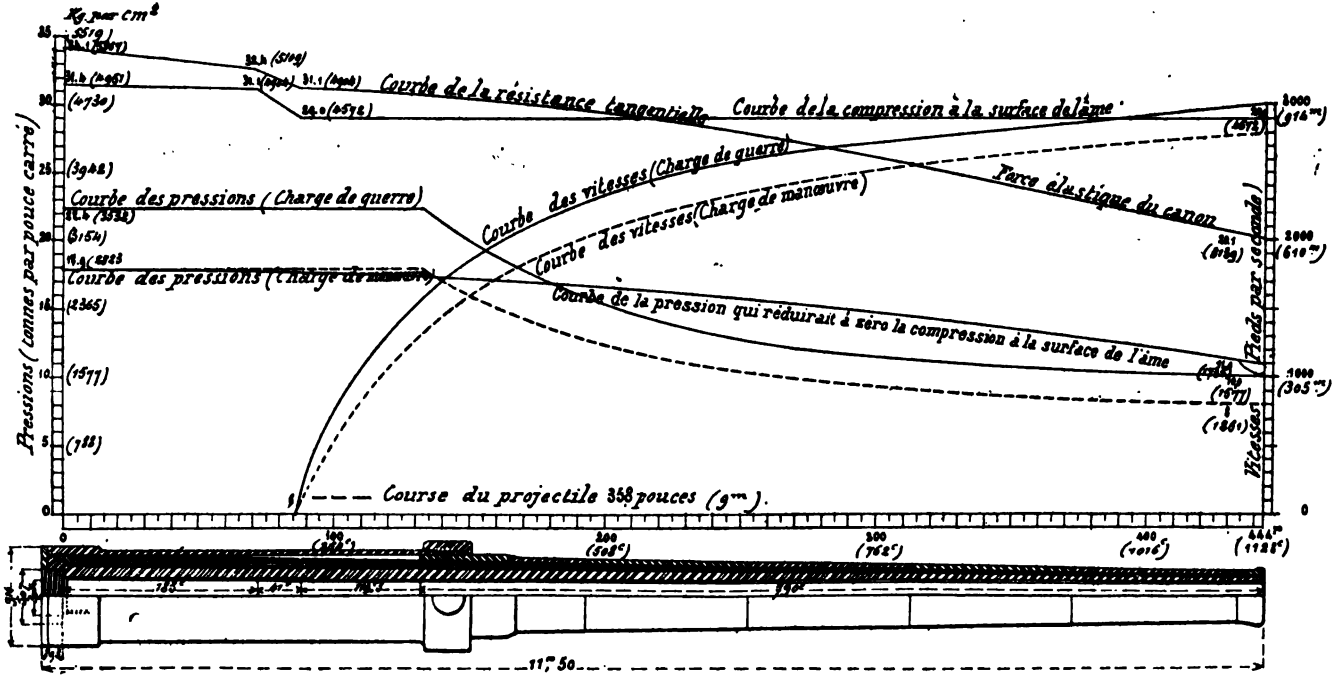


Fig. 3. — **CANON A FILS, SYSTÈME BROWN, DE 25cm,5** (diagramme de tir).

on voit que, dans le tir à la charge de guerre, la pression n'atteint pas 60 p. 100 de la limite élastique du canon.

La pression dans l'âme varie de 3 600 à 1 750 kg par cmq environ, tandis que la limite d'élasticité dans les différentes sections varie de 5 400 à 3 150 kg environ.

La vitesse initiale dépasse 900 m.

Pour le canon de même calibre et de 28 tonnes, du mode de construction ordinaire, qui est actuellement en service dans la marine des États-Unis, la demi-force vive initiale du projectile est d'environ 4 600 tm.

Pour le canon Brown, dont on vient de donner la description, cette demi-force vive dépasserait 11 000 tm.

Données numériques. — Nous rappelons ci-après les données numériques principales de cette bouche à feu :

Calibre	mm	255
Poids du canon	t	30
Longueur totale.	m	11,50
Poids du projectile	kg	272
Parcours du projectile	m	9
Vitesse initiale (calculée).	m	914
Pression maxima (calculée) par cmq.	kg	3 600

Italie : Modifications apportées à l'organisation de l'artillerie. — La *Revue* a mentionné (1) les importantes réformes militaires effectuées en Italie à la fin de 1894.

Ces réformes, introduites par décrets, ont conservé un caractère provisoire jusqu'au mois de juin dernier, époque à laquelle une loi, votée par le Parlement italien, a posé les principes fondamentaux de l'organisation de l'armée, laissant au Ministre le soin d'en fixer l'application.

En ce qui concerne l'artillerie, les dispositions définitives consacrent la plupart des réformes de 1894. Sur

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 46, mai 1895, p. 209.

ces bases, l'artillerie italienne comprend, dans son ensemble [1] :

4 inspections d'artillerie,
1 *direction* supérieure des expériences,
8 commandements d'artillerie,
14 directions d'artillerie,
24 régiments d'artillerie de campagne,
1 régiment d'artillerie à cheval,
1 — de montagne,
22 brigades [2] d'artillerie de côte ou de forteresse comprenant, en totalité, *78* compagnies et *deux services d'administration,*
5 compagnies d'ouvriers.

Le plus élevé en grade ou le plus ancien des inspecteurs d'artillerie a le titre et exerce les fonctions d'*inspecteur général d'artillerie.*

Le tableau ci-dessous donne la composition des divers régiments :

COMPOSITION DES RÉGIMENTS.	ARTILLERIE			OBSERVATIONS.
	de campagne.	à cheval.	de montagne.	
État-major	1	1	1	(a) Ou 4.
Nombre de brigades	2	3	5	(b) Certains régiments en ont 2.
— de batteries par brigade.	3 (a)	2	3	(c) Formant une brigade.
— de compagnies du train	1 (b)	4 (c)	»	
Dépôt	1	1	1	
Nombre total des batteries	186	6	15	
Nombre total des compagnies du train	36	4	»	

(1) On a écrit en italiques les données qui diffèrent de celles résultant de l'organisation provisoire.

(2) On sait que, dans l'artillerie italienne, la « brigade » est une unité qui correspond à peu près à notre « groupe ».

Russie : Modifications dans le recrutement des officiers d'artillerie. — Les troupes de l'artillerie russe ont été l'objet, dans ces dernières années, d'augmentations importantes (1), qui devaient nécessairement entraîner certaines modifications dans le recrutement des officiers de cette arme. On sait, en effet, que, même avant ces augmentations, l'artillerie était obligée, pour constituer au complet son cadre d'officiers, de prélever un certain nombre de jeunes gens sur les élèves sortant des écoles de l'infanterie et de la cavalerie : ces derniers étaient alors admis à suivre les cours de l'école d'artillerie Michel, concurremment avec leurs camarades ayant déjà passé deux années dans cette école (2).

Un premier pas a été fait dans la suppression de cet ordre de choses, en transformant l'une des trois écoles de l'infanterie, l'école Constantin, en une école d'artillerie établie sur le même pied que l'école d'artillerie Michel (3).

Enfin, une mesure d'un autre ordre a été prise, qui vient d'avoir pour la première fois son effet cette année. Un certain nombre d'élèves de l'école Michel ont été promus officiers à l'issue de leur deuxième année (4). Les cours ont été dirigés en vue de donner à ces jeunes gens, pendant leurs deux premières années d'études, une instruction appropriée aux nécessités du service de troupe.

Cette mesure sera désormais appliquée aux deux écoles

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **50**, avril 1897, p. 103; t. **48**, mai 1896, p. 182; t. **47**, décembre 1895, p. 317; t. **45**, janvier 1895, p. 391, etc.

(2) La durée des cours des écoles d'infanterie et de cavalerie est de deux années.

(3) Voir *Revue d'artillerie*, t. **45**, novembre 1894, p. 164.

(4) La promotion sortie cette année de l'école Michel comprend 45 élèves de 3e année et 66 de 2e année. Ces jeunes gens sont répartis ainsi qu'il suit dans les diverses subdivisions d'arme :

Artillerie de la Garde	7
— montée	79
— à cheval	11
— cosaque	7
— de forteresse	7

de l'artillerie, Michel et Constantin. Le nombre d'élèves à admettre dans le cours de troisième année, pour chacune d'elles, est provisoirement fixé à 35. De cette façon, le nombre total d'officiers ayant reçu l'instruction complète et, par suite, aptes à suivre ultérieurement les cours supérieurs professés à l'Académie d'artillerie Michel sera, comme par le passé, de 70 pour l'ensemble de l'arme.

(D'après le *Rouskii Invalid*, n° 179.)

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

Traité élémentaire de mécanique chimique fondée sur la thermodynamique, par P. Duhem, professeur de physique à la Faculté des sciences de Bordeaux. — Tome Ier. — *Paris*, Hermann. 1897. 1 vol. in-8° de 299 pages. Prix : 10 fr.

Il s'agit ici d'un ouvrage de très réelle importance, qui présente sur la question des aperçus tout à fait nouveaux.

A vrai dire, ce traité n'a d'élémentaire que le nom, car il est nécessaire de posséder des connaissances mathématiques assez élevées pour pouvoir suivre sans difficulté les démonstrations qui y figurent.

Dans la première partie, l'auteur expose les théories qui constituent la thermodynamique telle qu'elle est actuellement enseignée, la *thermodynamique classique*. Une des hypothèses fondamentales de cette science consiste à admettre que, lorsqu'on se donne l'état d'un système, les conditions extérieures capables de maintenir celui-ci en équilibre dans cet état sont déterminées *sans ambiguïté* en fonction des variables caractéristiques de l'état actuel du système par des équations dites *équations d'équilibre* du système. M. Duhem montre que cette hypothèse conduit à des conséquences démenties par l'expérience : elle est la cause première des discordances observées.

Toutes les fois que la thermodynamique classique nous fait prévoir l'impossibilité pour un corps de passer d'un état à un autre, la modification dont il s'agit ne peut pas, en effet, être réalisée expérimentalement ; mais lorsque la thermodynamique classique annonce qu'un corps passera nécessairement d'un état à un autre, il peut arriver que la modification annoncée ne puisse pas se réaliser.

L'étude de ce fait général déjà observé par Moutier a conduit

M. Duhem à la conception d'une analogie remarquable : la thermodynamique classique est à la thermodynamique vraie, comme la mécanique des corps sans frottement et sans viscosité est à la mécanique expérimentale.

Un mélange d'hydrogène et de chlore qui devrait théoriquement détoner reste cependant inerte dans l'obscurité ; pourquoi ? La cause de cette inertie est entièrement analogue au frottement qui dans la nature maintient les corps pesants placés sur une rampe ; ces systèmes sont, pour ainsi dire, en état de *faux équilibre*. Un ébranlement de la rampe fait glisser les corps, de même le mélange gazeux détone lorsqu'une radiation lumineuse convenable vient lui communiquer l'*ébranlement* (?) nécessaire.

Le savant professeur de Bordeaux consacre la deuxième partie de son traité à l'étude des faux équilibres et met en pleine lumière l'analogie éminemment suggestive dont on vient de parler. Son ouvrage ne sera pas seulement utile aux physiciens qui pourront poursuivre le contrôle expérimental de ses théories, mais il sera lu avec fruit par tous ceux qui s'intéressent aux questions capitales de la philosophie naturelle.

La Campagne de 1866 en Italie, rédigée par la SECTION HISTORIQUE DE L'ÉTAT-MAJOR ITALIEN (traduction française). — *Paris,* 1897, Henri-Charles Lavauzelle. 2 vol. gr. in-8° de 420 et 460 pages, et 1 atlas de 9 cartes. Prix : 20 fr.

La relation de la campagne de 1866 en Italie, composée par la Section historique de l'état-major italien, est l'ouvrage le plus complet qui ait encore été écrit sur cette campagne.

Les documents existant dans les archives nationales ont servi de base à la rédaction ; mais nombre de travaux antérieurs ont également été utilisés, entre autres, les historiques publiés par les états-majors prussien et autrichien, et l'étude du lieutenant-général *di Pettinengo* sur les mesures prises par l'administration de la guerre du 1er janvier au 20 août 1866. Enfin les auteurs ont mis à profit les discussions et polémiques nombreuses soulevées par la campagne, comme aussi les éclaircissements fournis par divers témoins des événements.

Parmi les points les plus intéressants, il faut citer l'étude des mesures préparatoires à la guerre, où l'on fait ressortir les causes pour lesquelles l'armée italienne n'avait pas, à cette époque, une valeur offensive correspondant à sa masse.

Le récit des opérations accessoires qui ont eu lieu après la bataille de Custozza est développé avec un soin particulier : il montre comment l'armée italienne, après le premier instant d'abattement qui suivit cette bataille, sut se reprendre et faire preuve d'une énergie nouvelle sous l'impulsion du général Cialdini.

Enfin, l'exposé des négociations laborieuses qui aboutirent au traité de paix peut donner lieu à de suggestives réflexions au point de vue de la politique internationale.

La librairie Lavauzelle a fait œuvre utile en publiant la traduction de l'ouvrage de l'état-major italien. Cette publication est imprimée avec beaucoup de soin et accompagnée de neuf grandes cartes en couleur.

Aide-mémoire de campagne, à l'usage des officiers de réserve d'artillerie. — *Paris,* 1897, Berger-Levrault et Cie. 1 vol. in-12 cartonné de 195 pages, avec 3 planches en couleur et 179 figures. Prix : 3 fr.

Le nouvel *Aide-mémoire* que publie la maison Berger-Levrault et Cie est spécialement destiné à rappeler aux officiers de réserve d'artillerie les renseignements de toute sorte dont ils pourront avoir besoin en temps de guerre.

L'abondance des figures introduites dans le texte — figures généralement très soignées et comportant la nomenclature des objets représentés — et la suppression des détails non susceptibles d'application en campagne ont permis aux auteurs de composer un manuel à la fois clair et concis, en même temps que suffisamment complet pour l'objet qu'ils avaient en vue.

La division de l'ouvrage est la suivante :

I. *Mobilisation.* — II. *Renseignements sur l'organisation.* — III. *Tenue et paquetage de campagne.* — IV. *Matériel.* — V. *Harnachement.* — VI. *Règlements de manœuvres.* — VII. *Administration en campagne.* — VIII. *Transports en chemins de fer.* —

IX. *Marches.* — X. *Cantonnements et bivouacs.* — XI. *Service sur le champ de bataille.* — XII. *Renseignements divers* (comprenant : *Reconnaissances, Rédaction et transmission des ordres, Lecture des cartes, Longueurs et durées d'écoulement, Formations des autres armes, Travaux de campagne, Poudres et explosifs, Armes portatives, Droit aux punitions, Permissions*).

Un index alphabétique termine le volume.

L'ouvrage comporte en outre de nombreuses références aux règlements et instructions en vigueur.

Histoire de l'armée coloniale, par Ned Noll. — *Paris,* 1896, Berger-Levrault et Cie. 1 vol. in-8° de 90 pages, avec illustrations. Prix : 2 fr 50 c.

Cet ouvrage est le résultat de laborieuses recherches exécutées tant dans les dossiers des archives du ministère des colonies que dans les bulletins officiels de la Marine et les annuaires des colonies.

En indiquant les diverses étapes qui ont marqué l'organisation des troupes coloniales, l'auteur s'est appliqué à faire ressortir « combien cette organisation s'est améliorée, lentement il est vrai, mais en suivant une progression continue, qui prouve bien la grande vitalité des troupes de la marine ».

« Il y a donc tout lieu de croire, ajoute-t-il en terminant, que des modifications de détail seront suffisantes pour organiser définitivement l'armée coloniale, dès que la question de principe relative au rattachement à la Guerre ou à la Marine sera résolue au mieux des intérêts du pays. »

Le Gérant : Ch. Norberg.

LA

POUDRE AU PYROCOLLODION

DE LA MARINE RUSSE

Dans une série d'articles parus en février dernier, l'*Engineering*(1) a appelé l'attention sur les importants résultats balistiques obtenus avec une nouvelle variété de poudre sans fumée récemment adoptée par la Marine russe.

Nous empruntons à cette étude les renseignements suivants (2) :

Origine de la question.

Cette poudre, dite pyrocollodion, est due au professeur *Mendeléyeff*, qui s'est acquis depuis longtemps une très haute notoriété en chimie et dont les services ont été recherchés par le gouvernement russe à l'occasion du remplacement de la poudre noire par une poudre sans fumée.

Dès le printemps de 1890, le ministre de la marine se mit en rapport avec le professeur Mendeléyeff au sujet de la poudre sans fumée en général.

Accompagné d'autres savants, ce professeur fit, pendant l'été suivant, un voyage d'étude à Londres et à Paris, puis

(1) Nos 1623, 1624 et 1625.

(2) On a consulté également un article paru à ce sujet dans le *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie*, en octobre 1895.

à son retour créa un laboratoire spécial avec le concours de l'Amirauté russe en vue d'expériences ultérieures.

L'état des connaissances qu'on avait à cette époque sur les poudres sans fumée peut être résumé comme il suit.

Les poudres sans fumée généralement en usage pouvaient se diviser en deux classes suivant qu'elles avaient pour base du fulmicoton seul ou un mélange de fulmicoton et de nitroglycérine. Ces deux espèces de poudre étaient employées avec succès dans les armes portatives. En modifiant les dimensions des grains ou des lamelles et — surtout pour les poudres au fulmicoton — en faisant varier la composition, l'usage de ces poudres avait pu être étendu à des canons dont le calibre s'élevait jusqu'à 15^{cm}. Leur appropriation à des calibres plus forts n'était encore qu'à l'état embryonnaire (1) et, d'une façon générale, on avait besoin de renseignements précis sur bien des points de la question considérée dans son ensemble. Ainsi on avait remarqué que la composition du coton-poudre variait suivant les modes de préparation, et influait notablement sur la facilité d'incorporation de cette matière dans la poudre. Il y avait donc là, au point de vue chimique, un large champ d'intéressantes recherches.

En conséquence de ces faits, on fut amené, dès l'automne de 1890, à entamer de nouvelles études sur les éléments principaux de ces poudres et en particulier sur les différentes variétés de coton-poudre.

Recherches de laboratoire.

C'est un fait bien connu que la cellulose, traitée par l'acide nitrique ou par un mélange d'acide nitrique et d'acide sulfurique, donne soit du fulmicoton, substance explosible qui contient 12,7 à 13,5 p. 100 d'azote et qui

(1) Cette opinion ne peut, à notre avis, être considérée que comme personnelle à l'auteur. (*Note de la rédaction.*)

est insoluble dans un mélange d'alcool et d'éther, soit du collodion, substance moins explosive qui contient 11 à 12 p. 100 d'azote et qui est soluble dans ce même mélange. Dans cette réaction, d'autres corps peuvent se former, mais, au point de vue des agents explosifs, le fulmicoton et le collodion sont seuls utiles à considérer.

Des procédés, à la vérité bien définis, permettent d'obtenir ces substances ; mais il faut reconnaître que dans leur ensemble ces procédés ne reposent pas sur un système rationnel et qu'en pratique, spécialement dans le cas très fréquent de mélanges de coton-poudre et de collodion, ils donnent des produits qui ne sont pas uniformes par suite d'influences diverses, telles que durée et température de la réaction, humidité de l'air, etc. Le produit final, c'est-à-dire la poudre manufacturée, se trouve ainsi manquer lui-même d'uniformité.

Nature du pyrocollodion. — En cet état de choses, un des premiers points sur lesquels le professeur porta ses recherches fut celui de la production et de la composition du collodion. Il fut ainsi amené à constater qu'il existait plusieurs espèces de collodions ; à la suite d'expériences sur ces substances, il trouva le moyen d'obtenir, par une variante du procédé ordinaire, un collodion particulier, intermédiaire entre le fulmicoton (ou pyroxyle) et le collodion ordinaire en ce qui concerne la teneur en azote, auquel il donna, pour ce motif, le nom de *pyrocollodion* (1).

Insoluble dans l'alcool, ce pyrocollodion est soluble dans un mélange d'alcool et d'éther, et s'y gélatinise quand la proportion de dissolvant est minime. Il peut alors être converti en rubans ou en lamelles qui, desséchées, ont l'apparence de celluloïd ; il détone en vase clos, sans laisser de résidu.

---

(1) La teneur en azote est de 13 p. 100 pour le pyroxyle,
— — 12,5 — pyrocollodion,
— — 11,5 — collodion.

C'est cette substance, de nature bien définie, qui est la base de la nouvelle poudre sans fumée actuellement employée par la Marine russe et dont la fabrication est jusqu'à présent secrète.

Si la formule de la penta-nitrocellulose d'Eder est $C_{12} H_{15} (Az O^2)_5 O_{10}$, celle du pyrocollodion sera de $C_{30} H_{38} (Az O^2)_{12} O_{25}$ et 100 parties de cellulose sèche donneront 169,4 parties du premier produit et 166,7 du second.

On conçoit que le fait d'avoir pour base un corps bien défini, c'est-à-dire ayant une composition chimique toujours identique à elle-même, est très important pour une poudre. La régularité des résultats, la constance des vitesses et des pressions à charges égales, leur variation progressive quand la charge varie, sont en effet autant de qualités que l'on ne peut obtenir que dans le cas où la composition d'une poudre reste toujours la même.

Or, les poudres au fulmicoton ne peuvent posséder ces qualités à un haut degré, puisqu'elles contiennent assez souvent, outre les nitrocelluloses, des produits de nitrification inférieure ; de la sorte, pour obtenir des résultats plus ou moins réguliers avec cette poudre, l'on est obligé d'avoir recours au mélange mécanique.

Volume des gaz donnés par la déflagration. — On sait qu'en vertu de la loi d'Avogadro et de Gerhardt, il est possible, connaissant la formule complète de déflagration d'un corps dont les produits de combustion sont sous forme de gaz ou vapeur, de calculer le volume relatif occupé par ces produits à une température et à une pression données.

Dans le cas du pyrocollodion, la formule de décomposition est :

$$C_{30} H_{38} Az_{12} O_{49} = 30\,CO + 19\,H_2O + 6\,Az_2.$$
$$\text{Poids} = 30 \times 28 + 19 \times 18 + 6 \times 28 = 1\,350$$
$$\text{Volume de gaz} = 30 \times 2 + 19 \times 2 + 6 \times 2 = 110.$$

D'où il résulte que, pour 1 350 parties en poids, on a

110 parties en volume. Pour 1000 parties en poids on a donc 81,5 parties en volume, ce que l'on peut exprimer comme il suit :

$$V_{1000} = 81,5.$$

Cette valeur de V_{1000} est supérieure à celle qui correspond aux poudres sans fumée les plus azotées, qu'elles soient au fulmicoton ou à la nitroglycérine. Elle dépasse très notablement celle qui correspond aux poudres noires et qui est seulement égale à 30 environ [1].

Degré de stabilité. — Le pyrocollodion se conserve très bien. Lavé à l'eau dans des conditions appropriées, il peut, sans subir d'altération, être chauffé à 65° (épreuve d'Abel) non seulement pendant 10 à 20 minutes comme le fulmicoton ordinaire, mais même pendant des heures entières, si le lavage à l'eau a été suivi d'un lavage à l'alcool.

Quant à la poudre ayant pour base le pyrocollodion, elle peut être chauffée à 110°, comme les meilleures poudres au fulmicoton. Avec une poudre dont le pyrocollodion avait été bien lavé, on a pu maintenir cette tempéra-

---

[1] Une cellulose nitrée quelconque $C^{12}H^{20-n}(AzO^2)^nO^{10}$ se décomposant en éléments plus ou moins oxydés $\alpha CO + \beta CO^2 + \gamma H^2O + \delta H^2 + \zeta Az^2$ fournit par *équivalent* un volume de gaz constant, parce que $\alpha + \beta = 12$, $\gamma + \delta = 10 - \frac{n}{2}$, $\zeta = \frac{n}{2}$ et que la somme est indépendante de n ou du degré de nitration — soit $(12 + 10)\ 22^{lit},32$.

Le volume par kg est donc obtenu en divisant par l'équivalent

$$\frac{22 \times 22^{l},32}{324 + 45n}.$$

Il est maximum non pas pour le pyrocollodion, mais pour la nitrification minima dans les limites assurant la combustion totale du carbone soit à l'état d'oxyde de carbone, soit à l'état d'acide carbonique. A ce point de vue le coton collodion tétranitré serait supérieur soit au pyrocollodion, soit au coton-poudre de guerre sensiblement pentanitré. Mais si, d'autre part, on tient compte de la chaleur dégagée, on reconnaît que ce sont au contraire les produits les plus nitrés qui présentent la force maxima et les propriétés balistiques les plus avantageuses.

On voit donc que la question est beaucoup plus complexe que ne l'indique l'auteur.

(*N. de la Réd.*)

ture à 110° pendant 8 heures sans avoir aucune trace de rougeur au papier de tournesol.

Relation entre l'épaisseur des lamelles et la vivacité de la poudre. — Il avait été décidé que les premiers essais de la poudre au pyrocollodion devaient être faits dans le canon à tir rapide de 3^{lin} (47^{mm}), et dans le fusil de 3 lignes ($7^{mm},62$); on commença donc par déterminer, au moyen de bombes munies de crushers enregistreurs, l'épaisseur qu'il fallait donner aux lamelles pour reproduire les conditions de vivacité correspondant à l'emploi de la poudre ordinaire dans ces calibres.

On essaya ensuite des lamelles de dimensions plus grandes et l'on constata qu'il était facile de régler ces dimensions de façon à faire varier la durée de combustion (ou plus exactement le temps pendant lequel se produisait l'écrasement du crusher) depuis $\frac{1}{1000}$ de seconde jusqu'à $\frac{1}{50}$ de seconde.

Ces essais firent en outre ressortir qu'il y avait presque exactement proportionnalité entre les accroissements de la durée de combustion et ceux de l'épaisseur de la lamelle. Or, on sait que, pour les autres poudres sans fumée, l'accroissement d'épaisseur de la lamelle n'agit pas sur l'accroissement de durée dans une mesure aussi notable et que c'est précisément la difficulté d'avoir des poudres assez lentes pour les gros calibres qui avait jusqu'alors restreint l'emploi des poudres sans fumée. Le fait de pouvoir modérer la vivacité de l'explosif par un simple accroissement de l'épaisseur de la lamelle et sans addition d'aucune substance retardatrice était donc une des caractéristiques essentielles du nouveau produit [1] et laissait entrevoir la possibilité de son appropriation aux calibres les plus gros.

---

[1] Même remarque que ci dessus, p. 106. (*N. de la Réd.*)

Le tableau ci-après relate les résultats des expériences effectuées, au Laboratoire technique de l'Amirauté russe, par M. Smirnoff et fait ressortir la supériorité de la nouvelle poudre.

Tous ces résultats correspondent à des pressions supérieures à 2 000 atmosphères. Les charges employées ont été pour la poudre

au fulmi-coton, 44 gr, soit 2 comme densité de chargement
au pyrocollodion, 44 gr, soit 2 — —
à la nitroglycérine, 40 gr, soit 1,8 — —

Soit D la durée de combustion, c'est-à-dire le temps pendant lequel s'est produit l'écrasement du crusher, et E l'épaisseur de la lamelle.

PYROCOLLODION.		—	POUDRE à la nitroglycérine.	PYROCOLLODION.	—	POUDRE au fulmi-coton.	PYROCOLLODION (calculé).
E.	D. millièmes de seconde.	E.	D. millièmes de seconde.	D. millièmes de seconde.	E.	D. millièmes de seconde.	D. millièmes de seconde.
mm		mm			mm		
0,09	1,2 à 1,5	0,8	2*	4,9	0,7	2,7	4,4
0,65 à 0,72	4,0 à 6,1	1,0	2*	6,0*	1,4	7,0	8,1
2,06	11,4*	1,6	3*	9,1			
14,00	45,0*	3,0	6*	16,0*			
		5,0	13*	26,0*			
		5,4	12*	27,7			

* Approximativement.

Il ressort bien de ce tableau que la poudre au pyrocollodion brûle plus lentement que les autres poudres sans fumée.

Produits de combustion. — On a également étudié comparativement la façon plus ou moins complète dont se

produisait la combustion des diverses poudres. On a trouvé que les poudres sans fumée donnent souvent des produits imparfaits de combustion.

Soit par exemple la *cordite*; en analysant ce produit on trouve :

Nitroglycérine.	57	p. 100	soit	Carbone . .	23,3	p. 100
Fulmicoton . .	29,07	—	—	Hydrogène .	3,06	—
Collodion. . .	8,15	—	—	Oxygène . .	58,2	—
Hydrocarbure .	5,1	—	—	Azote . . .	15,1	—
Cendres . . .	0,34	—	—	Cendres. . .	0,34	—
Humidité. . .	0,34	—				

Or, dans la cordite, pour que tout l'hydrogène soit converti en eau et tout le carbone en oxyde de carbone, il faudrait 55,5 p. 100 d'oxygène;

Pour que tout l'hydrogène soit converti en eau et tout le carbone en acide carbonique, il faudrait 84,8 p. 100 d'oxygène.

Comme la cordite ne contient que 58 p. 100 d'oxygène, on voit que l'on aura forcément des produits incomplets de combustion et c'est ce que l'expérience a démontré.

L'analyse de la *balistite* donne les résultats suivants :

Nitroglycérine .	49	p. 100	soit	Carbone . .	21,9	p. 100
			—	Hydrogène .	2,87	—
Collodion . . .	49,9	—	—	Oxygène . .	59,6	—
			—	Azote . . .	14,5	—
Cendres	0,7	—				
Humidité. . . .	0,3	—				

Ici, comme dans le cas précédent, le produit n'a pas assez d'oxygène pour que sa combustion soit complète. Pour transformer H et C en eau et CO, il faudrait 52,2 d'oxygène, et, pour les transformer en eau et CO^2, il en faudrait 81,4 ; or, la balistite n'en contient que 59,6 p. 100.

De même, en ce qui concerne le pyrocollodion, il suffit de se reporter à la formule de décomposition donnée ci-dessus, pour voir qu'il n'a pas en lui les éléments nécessaires à la transformation de son carbone en acide carbonique.

Circonstances qui en 1892 portèrent les recherches dans la voie de l'amélioration des poudres au fulmicoton. — En résumé, à l'époque à laquelle se rapportent ces premiers essais (fin de 1892), les expériences de laboratoire montraient qu'aucune des poudres sans fumée alors en usage n'était entièrement satisfaisante. On aurait pu dès lors poursuivre les recherches d'amélioration à la fois du côté des poudres à nitroglycérine et du côté de celles à fulmicoton. Mais le temps pressait ; de plus il existait déjà en Russie des établissements producteurs de poudre au fulmicoton pour les armes de petit calibre de l'armée de terre et en outre la marine se servait, depuis quelques années, de coton-poudre pour le chargement des torpilles.

On prit donc la décision de ne continuer les études que dans le sens de l'amélioration des poudres au fulmicoton. En fait, on n'a aujourd'hui qu'à se louer du parti qu'on a pris, car, ainsi que le fait remarquer le professeur Mendeléyeff, « il ne s'est produit depuis 1892 aucune découverte permettant de faire disparaître les imperfections des poudres à la nitroglycérine, en particulier au point de vue de leurs effets d'érosion sur les armes ».

. . .

Tirs aux vitesses et aux pressions.

Quantités $\frac{V}{P}$, F et R employées pour la comparaison des résultats obtenus. — Soit V la vitesse initiale communiquée par une charge π de poudre à un projectile de poids p pour une pression P.

L'auteur estime que le rapport $\frac{V}{P}$ est une des quantités

les plus importantes à considérer au point de vue de la comparaison des poudres. « Plus, dit-il, ce rapport est grand, plus les propriétés balistiques de la poudre sont avantageuses, puisqu'à égalité de pression on a une vitesse plus grande ».

Au point de vue de l'économie, c'est la force vive du projectile par unité de poids de la poudre, soit $\frac{pV^2}{\pi}$, qui joue le rôle capital, car elle permet de se faire une idée de la somme à dépenser pour obtenir un effet déterminé; cette quantité est désignée ci-après par la lettre F.

Chacun de ces deux rapports correspondant à des qualités différentes de la poudre, on aura, en les multipliant l'un par l'autre, une expression $R = \frac{pV^3}{P\pi}$ qui donnera, sous forme condensée, une idée approximative de cet ensemble de qualités.

Tir dans le fusil de 3 lignes ($7^{mm},62$). — Les expériences de tir ont d'abord porté sur le fusil de 3 lignes.

Les données relatives à ce tir sont les suivantes :

Calibre		mm	7,62
Longueur d'âme		mm	805
Poids de la balle		gr	13,77
Poudre au fulmicoton			De la meilleure qualité.
Poudre au pyrocollodion.	Épaisseur des lamelles	mm	0,25
	Densité		1,621

Le tableau ci-contre donne les principaux résultats qui ont été obtenus dans ces expériences.

TABLEAU.

Tir avec le fusil de 3 lignes.

POUDRE.	π.	P.	V.	$\frac{V}{P}$.	F.	R.	$\frac{V}{\pi}$.
	gr	atm	m				
Au fulmicoton. . . .	2,38	2 500	625	0,250	226 × 10⁴	56 × 10⁴	262
Au pyrocollodion . .	2,3	2 081	622	0,298	231 × 10⁴	69 × 10⁴	270
	2,4	2 108	637	0,306	232 × 10⁴	70 × 10⁴	265
	2,5	2 352	652	0,276	233 × 10⁴	65 × 10⁴	260

La dernière colonne donne le rapport de la vitesse initiale au poids de la charge. Si toute la poudre est réellement brûlée dans l'âme, cette quantité décroît quand la charge augmente.

Dans leur ensemble, les nombres de ce tableau sont à l'avantage de la poudre au pyrocollodion, ils montrent en particulier que celle-ci donne plus de vitesse pour une pression moindre.

Tir dans le canon à tir rapide de 3 livres (47^{mm}). — Cette poudre a été ensuite essayée dans le canon à tir rapide de 3 livres de 47 mm.

Les données relatives à ce canon sont les suivantes :

Longueur en calibres. . . .	cal	43,57
Capacité de la chambre. . .	lit	0,845
Charge de poudre brune . .	gr	717
Vitesse initiale	m	600
Poids du projectile.	kg	1,506
Pression	atm	2 030
Pression admissible	atm	2 500

Les expériences commencèrent en mai 1892 et furent continuées en 1893.

Comme on l'a dit plus haut, l'épaisseur des lamelles de la poudre au pyrocollodion avait été déterminée expérimentalement, de manière à produire approximativement la même vitesse que la poudre brune employée.

On se servit successivement de lamelles de trois épaisseurs différentes : 6 coups furent tirés avec celles de la plus petite épaisseur, 24 avec celles de la moyenne épaisseur et 7 avec celles de la plus forte épaisseur. Le projectile employé pesait exactement $1^{kg},497$.

Les résultats obtenus dans ces divers tirs sont indiqués ci-après :

Tir avec le canon à tir rapide de 3 livres.

NOMBRE de coups.	π.	P.	V.	$\frac{V}{P}$.	F.	R.	$\frac{V}{\pi}$.
	gr	atm	m				
Lamelles de la plus petite épaisseur.							
1	341	2 045	697	0,340	213 × 10^4	73 × 10^4	8,72
1	345	2 080	700	0,338	213 × 10^4	72 × 10^4	8,65
4	350	2 147	705	0,337	213 × 10^4	70 × 10^4	8,60
Lamelles de l'épaisseur moyenne.							
1	291	1 810	638	0,352	191 × 10^4	67 × 10^4	8,50
2*	341	1 945	665	0,338	194 × 10^4	66 × 10^4	8,31*
2	350	1 985	691	0,347	205 × 10^4	71 × 10^4	8,41
2	354	2 028	699	0,342	205 × 10^4	70 × 10^4	8,41
4*	358	2 012	700	0,347	205 × 10^4	71 × 10^4	8,31*
8	367	2 025	710	0,349	206 × 10^4	72 × 10^4	8,26
2	375	2 110	720	0,340	208 × 10^4	71 × 10^4	8,17
Lamelles de la plus forte épaisseur.							
1	213	< 1 500	470	»			
1*	277	< 1 500	518	»			
2*	341	1 580	621	0,393	170 × 10^4	67 × 10^4	7,77
3	341	1 745	642	0,366	181 × 10^4	66 × 10^4	8,02

(*) Pour les coups marqués d'un astérisque, la poudre n'était pas complétement sèche ; elle contenait encore des traces de dissolvant.

Les remarques auxquelles ce tableau donne lieu sont les suivantes :

A mesure que la lamelle devient plus épaisse, $\frac{V}{P}$ augmente, mais F diminue.

On a donc intérêt :

Au point de vue balistique, à choisir une forte épaisseur ;

Au point de vue économique, à choisir une petite épaisseur.

Pratiquement le choix dépendra de celle des deux conditions dont l'action prédomine.

Soit par exemple à déterminer l'épaisseur nécessaire pour obtenir une vitesse aussi élevée que possible, sans dépasser la pression de 2 100 atm, toute considération relative au poids de la charge étant écartée.

La pression de 2 100 atm correspond environ :

Avec la plus faible épaisseur, à $V = 701$ m et $\pi = 350$ gr ;

Avec l'épaisseur moyenne, à $V = 716$ m et $\pi = 370$ gr.

C'est donc la plus grande des deux épaisseurs qu'il faut choisir.

Il résulte d'autres expériences faites sur les lamelles ayant la plus forte épaisseur qu'à la pression de 2 100 atm correspondrait environ $V = 762$ m et $\pi = 409$ gr. On pourrait donc augmenter l'épaisseur choisie, mais dans ce cas l'augmentation de poids de la charge obligerait à agrandir la chambre à poudre.

Dans cet ordre d'idées, il semble qu'avec une légère augmentation de la chambre, on pourrait obtenir dans ce canon la vitesse de 800 m sans dépasser la pression de 2 300 atm.

Commencement de la fabrication en grand. — Comme on le voit, les essais qui viennent d'être relatés faisaient ressortir qu'à égalité de vitesse la poudre au pyrocollodion donne moins de pression que la poudre brune. Ils prouvèrent également que la nouvelle poudre est absolument sans fumée et ne donne aucun résidu.

Des ordres furent par suite donnés dès le commencement de 1893 pour entreprendre sur une grande échelle

la fabrication de cette poudre, en vue d'étendre les expériences à des calibres variant de 37 à 300^{mm}.

Ces expériences eurent lieu au printemps et pendant l'été de 1893.

Quelques-uns des résultats, obtenus au cours de celles-ci, sont mentionnés ci-après.

A propos de ces résultats, il convient de signaler :

1° Que l'objet principal de ces essais n'était pas de produire les plus fortes vitesses réalisables, mais de déterminer avec précision les pressions nécessaires pour obtenir avec la poudre au pyrocollodion les mêmes vitesses que celles données par les poudres brunes ;

2° Que les quantités de poudre au pyrocollodion nécessaires pour arriver à ces résultats étaient relativement minimes ;

3° Qu'avec les procédés de fabrication alors en usage, on ne put disposer que de lamelles correspondant à sept épaisseurs différentes, que ces épaisseurs n'étaient pas uniformes et qu'une quantité variable de dissolvant (3 à 7 p. 100) restait dans la poudre.

Il y a lieu d'ajouter que les nombres donnés ci-dessous n'ont pas subi les corrections relatives à la température et à la pression barométrique, corrections qui cependant n'auraient pas été uniformes.

Tir avec le canon à tir rapide de 1 livre (37^{mm}). — Le plus petit calibre essayé fut celui de 37^{mm} (canon à tir rapide de 1 livre).

Les données relatives à ce canon sont les suivantes :

Longueur en calibres. . . .	cal	22,75
Capacité de la chambre. . .	lit	0,903
Charge de poudre noire. . .	gr	80
Vitesse initiale	m	402
Poids du projectile.	kg	0,505
Pression	atm	1 200
Pression admissible	atm	1 450

Avec la poudre au pyrocollodion, on obtint les résultats ci-après :

Tir avec le canon à tir rapide de 1 livre.

NOMBRE de coups.	π.	P.	V.	$\frac{V}{P}$.	F.	R.	$\frac{V}{\pi}$.
	gr	atm	m				
1	25	875	329	0,370	215×10^4	78×10^4	55
2	34	920-945	405-408	0,430	246×10^4	107×10^4	51
3	35	1 040-1 165	414-423	0,371	252×10^4	92×10^4	50,8
1	36	1 265	430	0,336	259×10^4	85×10^4	50,6
1	38	1 440	454	0,309	272×10^4	82×10^4	50,5

Si on laisse de côté le tir à la charge, manifestement insuffisante, de 25 gr, on voit que $\frac{V}{\pi}$ varie très régulièrement, ce qui démontre la convenance de la poudre et l'exactitude des expériences.

D'autre part, $\frac{V}{P}$ et R diminuent rapidement, ce qui prouve que d'autres épaisseurs auraient été plus avantageuses pour obtenir les vitesses réalisées.

En outre, l'augmentation régulière de F et la constance à peu près complète de $\frac{V}{\pi}$ montrent la possibilité d'avoir des vitesses encore plus élevées, même avec l'épaisseur adoptée.

Tir avec un canon Armstrong de 4^{po},7 (120^{mm}). — La nouvelle poudre a également été tirée dans un canon Armstrong de 4^{po},7 (120^{mm}), mais ces tirs ne sont cités ici que pour mémoire, car ils n'ont donné lieu à aucune remarque significative.

Tir avec le canon de 6^{po} (152^{mm}). — Dix-neuf coups ont été tirés dans ce canon. Les lamelles étaient d'épaisseur

variable et les échantillons ne présentaient pas le même degré de dessiccation ; il n'a par suite pas été possible d'en déduire de conclusions formelles. Si toutefois on considère les coups qui ont donné la plus grande vitesse avec le projectile de $41^{kg},460$, on a à signaler les résultats suivants :

Tir avec des canons de 6po (152mm).

LONGUEUR du canon.	π.	P.	V.	$\frac{V}{P}$.	F.	R.	$\frac{V}{\pi}$.
cal	kg	atm	m				
35	13,100	2 835	802	0,281	203×10^4	55×10^4	25
45 (1)	10,650	2 275	767	0,336	230×10^4	74×10^4	30

(1) Système Canet.

L'épaisseur des lamelles était plus grande dans le premier cas que dans le second et les bouches à feu employées n'étaient pas du même modèle, de sorte qu'une comparaison n'est guère possible. Il convient toutefois de signaler qu'une vitesse de 800 m a été obtenue avec une pression admissible et que les canons russes de ce calibre tirent maintenant avec une vitesse à peu près aussi grande (exactement 790 m).

Tir avec un canon de 9po (228mm). — Quatre coups ont été tirés avec le canon de 9po (228mm).

Les données relatives à ce canon sont les suivantes :

Longueur en calibres . . .	cal	35		
Capacité de la chambre . .	lit	77,074		
Charge de poudre brune. .	gr	34,4	ou	72,1
Vitesse initiale.	m	479		567
Poids du projectile	kg	126		188
Pression	atm	1 655		2 410
Valeur de $F = \frac{p V^2}{\pi}$. . . .		84×10^4		

L'épaisseur des lamelles employées a été la même pour les quatre coups ; les résultats ont été les suivants :

Tir avec le canon de 9po (228mm).

π.	P.	V.	$\frac{V}{P}$.	F.	R.	$\frac{V}{\pi}$.
kg	atm	m				
22,934	970	521	0,535	150 × 10⁴	77 × 10⁴	9,3
28,670	1 550	629	0,404	175 × 10⁴	68 × 10⁴	9,0
33,169	1 967	707	0,359	191 × 10⁴	66 × 10⁴	8,7
36,036	2 570	768	0,297	207 × 10⁴	60 × 10⁴	8,7

Le rapport $\frac{V}{\pi}$ est à peu près constant, ou du moins n'a que des variations fort petites et très régulières ; il y a là un indice en faveur de la régularité d'action de la poudre. La valeur de F est sensiblement la même qu'avec le canon à tir rapide de 47mm ; on peut conclure de là que la poudre est bien appropriée à l'un et à l'autre de ces calibres, malgré leur grande différence.

Tirs comparatifs avec le canon de 12po (304mm). — On a tiré comparativement dans ce canon de la poudre brune d'Okhta, de la poudre brune de Schlüsselburg et de la poudre au pyrocollodion. Pour cette dernière on a essayé deux épaisseurs de lamelles ; celles de la série épaisse n'étaient pas uniformément sèches au moment de leur emploi ; pour celles de la série relativement mince, il y avait plus d'uniformité, mais le degré de siccité était encore insuffisant.

Les données relatives à ce canon de 304mm sont les suivantes :

Longueur en calibres	cal	35
Capacité de la chambre . . .	lit	219,9
Poids du projectile	kg	331,676

Les résultats de ces tirs sont mentionnés ci-après :

Tirs comparatifs avec le canon de 12pc (304mm).

POUDRES.	π.	P.	V.	$\frac{V}{P}$.	F.	R.	$\frac{V}{\pi}$.
	kg	atm	m				
Okhta (Brune).	139,1	2 435	603	0,246	86 × 10⁴	21 × 10⁴	1,77
	155,5	2 770	644	0,231	88 × 10⁴	20 × 10⁴	1,71
Schlüsselburg (Brune).	155,5	2 115	626	0,294	84 × 10⁴	25 × 10⁴	1,65
	161,7	2 312	643	0,276	85 × 10⁴	23 × 10⁴	1,62
Pyrocollodion (Lamelles épaisses).	44,2	?	360	?	98 × 10⁴	?	3,32
	73,7	1 220	550	0,450	137 × 10⁴	61 × 10⁴	3,05
	102,3	2 535	785	0,310	200 × 10⁴	62 × 10⁴	3,10
Pyrocollodion (Lamelles minces).	73,7	1 367	565	0,413	144 × 10⁴	59 × 10⁴	3,10
	83,2	1 850	637	0,344	163 × 10⁴	56 × 10⁴	3,10
	91,3	2 122	695	0,328	176 × 10⁴	58 × 10⁴	3,08
	100,3	2 603	752	0,289	187 × 10⁴	51 × 10⁴	3,07

La régularité des variations de $\frac{V}{P}$ et de $\frac{V}{\pi}$ prouve que le pyrocollodion permet d'obtenir, dans les canons de gros calibre, les vitesses nécessaires en restant dans de bonnes conditions quant au régime de la pièce. On voit aussi qu'avec le pyrocollodion on arrive à des vitesses de 750 m environ sans atteindre les pressions de 2 700 atm développées par la poudre brune.

Examen de la régularité des pressions.

On sait que la progressivité de la poudre doit croître avec le calibre. Avec une poudre idéale, tous les crushers placés dans la région postérieure d'une pièce de gros calibre devraient donner sensiblement la même indication. Moins cette condition est remplie, plus les résultats donnés par ces crushers sont dissemblables et plus en particulier la pression enregistrée par le crusher de culasse diffère de la pression maxima.

Les résultats suivants sont intéressants à ce point de

vue. Ils concernent le tir comparatif de diverses variétés de poudres dans le canon de 6po (152mm).

Tirs comparatifs avec le canon de 6po (152mm).

NATURE de la poudre.	π.	PRESSION sur un crusher à la culasse.	PRESSION sur un crusher dans l'âme (maxima).	DIFFÉRENCE entre les deux pressions.	VALEUR de cette différence en p. 100.
	kg	atm	atm	atm	
Prismatique (non sans fumée)	»	1 886	1 980	94	5,0
Fulmicoton d'Okhta	4,917	1 750	1 798	48	2,7
— —	4,259	1 333	1 379	46	3,5
— français	»	1 864	1 885	21	1,1
Rothweil	5,632	1 592	1 670	78	5,0
Nitroglycérine	4,612	1 060	1 193	133	12,5

Une expérience semblable a été faite avec de la poudre au pyrocollodion dans un canon de 4po,2 (150mm) et on n'a relevé pour le pyrocollodion que des différences ne dépassant pas 1 à 2 p. 100.

Dans le même ordre d'idées, on peut citer les résultats ci-après, qui correspondent à la moyenne de 5 coups tirés dans le canon russe léger de campagne.

Les données relatives à cette pièce sont les suivantes :

Calibre	mm	87
Longueur de la chambre	mm	238
— totale de l'âme	m	1,866
Poids du projectile	kg	6,862

TABLEAU.

TABLEAU A.

Tirs comparatifs avec le canon russe léger de campagne (87mm).

NATURE de la poudre.	NOIRE. Gros grains.	SANS FUMÉE au fulmicoton. Okhta.	Kazan.		Schlüsselburg.	à la nitroglycérine Nobel.
Épaisseur des lamelles ou des grains en mm.	7,6	0,9	0,7	0,7	0,9	2,9
Poids de la charge en gr.	1 396	621	708	694	744	717
Pressions en atm :						
à la culasse	1 563	990	1 557	1 057	986	1 592
à 114mm de la culasse .	1 389	941	1 472	972	959	1 422
à 304 — .	1 359	967	1 490	978	941	1 537
à 482 — .	1 258	980	1 575	1 058	992	1 555
à 623 — .	1 077	962	1 430	1 016	906	1 327
à 876 — .	585	735	825	710	742	1 065
à 1,219 — .	< 300	336	441	335	443	458
à 4,689 — .	< 300	319	323	325	370	373
Pression moyenne des 4 premiers crushers en atm.	1 417	970	1 524	1 016	970	1 527
Vitesse initiale en m . .	439	446	510	419	450	534

On peut remarquer qu'avec la poudre noire les pressions diminuent graduellement jusqu'à la bouche, tandis qu'avec les poudres sans fumée elles restent constantes ou même augmentent jusqu'à environ 50 cm de la culasse.

Les vitesses réalisées dans ces tirs, avec la poudre sans fumée, ont malheureusement été relativement faibles ; le tableau serait plus intéressant s'il donnait les pressions correspondant à des vitesses plus fortes.

Les expériences que l'on peut citer comparativement pour le pyrocollodion datent de 1894. Elles ont été faites avec le canon à tir rapide de 3 livres (47mm).

Le poids du projectile a varié de $1^{kg},455$ à $1^{kg},496$. La charge était de 382 gr; pour les coups tirés pendant les trois premiers jours, la quantité de dissolvant retenue dans la poudre était de 1,3 à 0,8 p. 100, tandis que pour les coups tirés le quatrième jour, elle n'était plus que de 0,4 p. 100 ; il est à remarquer que dans ce dernier cas la vitesse a été plus forte.

Les crushers étaient au nombre de 12 (1 à la culasse, 11 répartis le long de l'âme).

Les résultats obtenus dans ces conditions ont été les suivants :

Tableau B.

Pressions de la poudre au pyrocollodion dans le canon à tir rapide de 3 livres (47mm).

Pression moyenne.	Distance du crusher au fond de l'âme.	Pression donnée par les crushers en atmosphères.							
		22 janvier.		28 janvier.		4 février.		16 février.	
atm	mm								
2 026	0	2 020	2 000	2 030	1 975	2 010	1 910	2 125	2 135
2 041	165	2 055	2 060	2 065	2 015	2 070	1 980	2 125	2 160
1 984	332	1 990	1 950	2 010	1 940	1 980	1 930	2 030	2 045
1 974	421	1 980	1 925	1 990	1 925	1 965	1 905	2 040	2 065
2 005	514	1 995	2 040	1 965	1 975	1 990	*	2 100	1 970
2 022	685	*	1 990	2 005	2 120	1 975	1 915	2 080	2 070
1 874	852	1 900	1 825	2 035	1 725	2 005	1 800	1 925	1 775
1 554	1 030	1 550	1 555	1 520	1 550	1 630	1 485	1 575	1 570
1 233	1 202	1 160	1 230	1 200	1 260	1 230	1 300	1 165	1 315
1 006	1 369	955	975	990	1 050	1 075	1 050	1 000	955
878	1 536	825	950	870	860	850	990	800	780
735	1 708	680	780	*	775	800	850	575	685
Vitesse initiale . . . . . m		677	683	680	675	682	678	701	697
Vitesse initiale moyenne. m		680		678		680		699	
Pression moyenne sur les 6 premiers crushers. . atm		2 000		2 000		1 966		2 079	

Nota : Les astérisques indiquent que le résultat n'a pas été noté.

En vue de faciliter la comparaison des résultats mentionnés dans les deux tableaux A et B, on en a réuni les indications dans le tableau C suivant, en exprimant les distances en calibres et les pressions en pour-cent de la pression qui est la plus forte pour chaque distance.

La colonne 2 donne la moyenne des résultats inscrits dans le tableau A pour les poudres d'Okhta et de Kazan ; la colonne 4 donne la moyenne des 8 coups tirés avec la poudre au pyrocollodion et inscrits dans le tableau B.

Le tableau D qui complète le tableau C donne approximativement le pour-cent de la pression maxima observée à des distances déterminées exprimées en calibres.

Tableau C.

Comparaison des pressions obtenues avec les différentes poudres.

POUDRE NOIRE		POUDRE SANS FUMÉE		POUDRE au pyrocollodion.	
Gros grains.	Distance du crusher au fond de l'âme en cal.	au fulmicoton.	Nobel à la nitroglycérine.	Distance du crusher au fond de l'âme en cal.	—
1	—	2	3	—	4
Lecture du crusher 1563 correspond à 100 pour 100.		Lecture du crusher 1212 correspond à 100 pour 100.	Lecture du crusher 1592 correspond à 100 pour 100.		Lecture du crusher 2096 correspond à 100 pour 100.
89 p. 100	1,32	94 p. 100	89 p. 100		
93 —	3,51	95 —	96 —	3,5	101 p. 100
80 —	3,56	100 —	98 —	7,2	98 —
69 —	7,16	95 —	83 —	9,1	97 —
37 —	10,09	63 —	66 —	10,9	99 —
< 19 —	14,03	39 —	29 —	14,5	100 —
< 19 —	19,44	27 —	23 —	18,2	92 —
»	»	»	»	21,8	77 —
»	»	»	»	25,5	61 —
»	»	»	»	29,1	50 —
»	»	»	»	32,8	43 —
»	»	»	»	36,4	36 —

TABLEAU D.

Pour cent des pressions maxima en divers points de l'âme.

DISTANCE au fond de l'âme.	NATURE DE LA POUDRE.			
	Noire.	Au fulmicoton.	A la nitroglycérine.	Au pyrocollodion.
cal.	p. 100	p. 100	p. 100	p. 100
3,5	93	95	96	100
7	70	95	85	98
10,5	35	60	65	99
14	15	39	30	99
20	10	25	22	80

On voit que ces résultats sont à l'avantage du pyrocollodion, tant au point de vue de la progressivité que de l'uniformité.

Renseignements concernant les expériences postérieures à 1894.

Les dernières expériences ci-dessus relatées datent du commencement de 1894 ; elles ont été suivies d'autres essais exécutés en 1894 et en 1895, quand la fabrication de la poudre au pyrocollodion s'est perfectionnée et quand cette poudre a été adoptée d'une façon générale par la Marine russe.

Malheureusement la relation de ces essais n'a pas été publiée par le professeur Mendeléyeff.

Voici toutefois — toujours d'après le même article de l'*Engineering* — quelques données sur divers tirs.

Dans des essais de plaques qui eurent lieu à Okhta vers la fin de 1895, la vitesse moyenne au choc de six coups, tirés avec un canon de 6^{po} (152^{mm}), avec des projectiles pesant de 39^{kg},5 à 40 kg, fut de 786 m.

Deux coups exceptionnels furent tirés avec les vitesses de 864 et 878 m.

La vitesse normale à la bouche est actuellement fixée pour ce canon à 792 m.

En novembre 1896, un canon de 8po (203mm) de 45 calibres perça de part en part une plaque d'acier durci de Krupp de 0m,25; la vitesse du projectile fut de 868 m au choc et de 213 m au delà de la plaque.

Vers la même époque des expériences étaient en projet, dans lesquelles on se proposait d'essayer de percer, avec un projectile de 10po (250mm), pesant 225 kg et animé d'une vitesse de 864 m, une plaque Krupp de 0m,364. On n'a pas de renseignements sur ce qu'il est advenu de ces essais.

Le tableau ci-après donne les vitesses initiales des principaux canons de la Marine russe employant actuellement la poudre au pyrocollodion :

Tir des canons de marine.

CALIBRE.	LONGUEUR.	POIDS du projectile.	VITESSE à la bouche.
mm	cal.	kg	m
301	40	322	838
250	45	225	822
120	»	20,4	792
75	»	4,9	853
47	»	1,5	701

Tels sont, dans leur ensemble, les importants résultats donnés par la poudre au pyrocollodion du professeur Mendeléyeff.

Résumé par C. Magnin,
Capitaine d'artillerie.

MATÉRIEL DE CAMPAGNE DE 75mil

A TIR RAPIDE

De la Société Nordenfelt (de Paris)

(PL. I ET II.)

A la suite d'expériences effectuées pendant ces dernières années, la Société Nordenfelt (de Paris) [1] a établi les tracés d'un matériel complet de campagne de 75 à tir rapide.

Celui-ci a été construit par la Société John Cockerill, de Seraing (Belgique), qui fabrique des canons de tout calibre en participation avec la Société Nordenfelt.

Nous décrivons ci-après ce matériel, d'après les renseignements qui nous ont été fournis par M. le Directeur de cette Société.

Il existe pour ce calibre de 75 deux canons :

l'un de 24 calibres, appelé type léger,

l'autre de 26 calibres, appelé type lourd.

Ces deux bouches à feu sont montées sur affût à chariot mobile avec frein hydraulique et emploient une douille métallique.

---

(1) On sait que cette Société est tout à fait distincte de la Compagnie anglaise Maxim-Nordenfelt aujourd'hui fusionnée avec les aciéries Vickers and Sons.

I. — DESCRIPTION DU MATÉRIEL

Caractères généraux. — Les éléments caractéristiques de ce matériel sont les suivants :

Matériel de 75, système Nordenfelt.

		TYPE LÉGER.	TYPE LOURD.
Poids de la pièce en batterie (avec masque)	kg	757	1 002
Poids de la voiture-pièce (avec 48 coups)	—	1 343	1 709
Poids du projectile	—	5,000	5,850
Vitesse initiale	m	450	500
Pression à la culasse par cm².	atm	de 1 800 à 2 100	
Vitesse de tir, par minute, avec rectification de pointage		10 à 12 coups.	

Le canon repose par un tourillon vertical sur un berceau par rapport auquel il peut pivoter dans un champ de quelques degrés.

Ce berceau prend appui au moyen de deux tourillons horizontaux sur un chariot qui coulisse sur l'affût, son recul étant limité par un frein hydraulique et sa rentrée en batterie étant assurée par des ressorts.

De puissants freins de roues et un fer à cornière remplissant le rôle de très petite bêche de crosse ajoutent leur action à celle du frein de tir.

Bouche à feu.

(PL. I.)

Le corps du canon comprend un tube, un manchon et une frette porte-guidon.

Le manchon est muni du tourillon vertical mentionné ci-dessus, sur lequel on peut faire pivoter le canon pour achever le pointage en direction.

Le logement de la culasse est fileté à l'intérieur du manchon.

Les rayures, au nombre de 24, sont à pas progressif; ce

Canon à tir rapide de 75 m/m. (24 cal.) de campagne léger.

Système de la Société Nordenfelt.

UNIV. OF MICH.

Phototypie Berthaud, Paris.

pas croît de 2°20 à 6° et devient uniforme vers la bouche, sur une longueur égale à environ le quart de la partie rayée de l'âme.

Mécanismes de fermeture. — La Société Nordenfelt dispose de deux systèmes de fermeture de culasse, qu'elle emploie suivant la nature des commandes.

Mécanisme de fermeture n° I (Pl. I, fig. de 1 à 7). — Dans ce système, le logement de la culasse est divisé en quatre segments, dont deux lisses et deux filetés.

Ce mécanisme comprend :

La vis de fermeture,
Le volet,
Le levier de manœuvre,
Le percuteur avec ressort,
La gâchette,
La détente avec ressort,
L'extracteur,
Le verrou avec ressort,
La goupille à deux branches.

Lorsqu'on ouvre la culasse, le percuteur s'avance pendant le mouvement de rotation; il est impossible de faire feu quand la culasse n'est pas complètement fermée.

En cas de raté, on peut armer de nouveau le percuteur sans ouvrir la culasse. A cet effet, après avoir séparé le cordon tire-feu de la détente, on l'accroche au percuteur et l'on agit sur celui-ci pour l'amener en arrière.

Le montage et le démontage de tout le mécanisme se font rapidement, avec facilité et sans outils.

Mécanisme de fermeture n° II, à vis excentrique (Pl. I, fig. de 8 à 10). — Dans ce système, les filets du logement de culasse sont continus; ceux de la vis ne sont interrompus que sur une faible partie de sa surface.

Quand on ouvre la culasse, la vis ne sort pas de son logement, de sorte que les filets de la vis ne sont jamais exposés à être détériorés. Ce dispositif permet en outre de

manœuvrer facilement la culasse, même dans les tirs sous de grands angles, sans être gêné par les parties avoisinantes de l'affût.

L'axe de la vis ne coïncide pas avec celui du canon.

Ce mécanisme comprend trois parties principales :

la *vis de fermeture* ;

le *levier de manœuvre* portant le percuteur, la détente avec ressort, le levier de détente, le tout formant un ensemble quand on le retire de la vis ;

l'*extracteur*.

La *vis de fermeture* affecte une forme spéciale, évidée pour permettre l'introduction de la charge et l'extraction de la douille tirée; la forme de l'évidement est telle que, dans le mouvement de fermeture, les douilles incomplètement introduites sont poussées à fond par un plan incliné; le servant ne court aucun risque de se blesser la main.

Le filetage couvre presque toute la surface extérieure de la vis et donne ainsi à cette dernière une résistance considérable. La surface cylindrique qui se trouve à l'arrière de la vis se termine postérieurement par une partie lisse présentant une rainure en plan incliné, dans laquelle coulisse le bouton de l'extracteur.

Dans la vis est ménagé un canal cylindrique parallèle à son axe qui sert de logement au percuteur et au cylindre porte-percuteur. Sur la tranche postérieure de la vis, se trouve en outre une cavité qui sert de logement pour le bouton d'entraînement. Dans cette même tranche est aussi pratiqué un évidement dans lequel le levier de détente vient se placer.

Le *levier de manœuvre* et le *cylindre-porte-percuteur* sont en une seule pièce et forment entre eux un angle droit.

Le levier est muni d'une poignée de manœuvre avec un taquet de sûreté et un bouton qui, pénétrant dans la vis, sert à entraîner celle-ci.

Le cylindre porte-percuteur est muni d'une ouverture

longitudinale ayant de chaque côté des plans inclinés. Ce cylindre renferme le percuteur et son ressort qui prend appui d'un côté contre le fond du cylindre, de l'autre contre le percuteur.

Dans une ouverture du levier de manœuvre et pivotant sur celui-ci, se trouve le levier de détente, qui est muni d'un ressort ayant pour effet de l'appliquer contre le levier de manœuvre. L'extrémité de la détente forme crochet entrant dans le percuteur. Cette détente est munie de talons qui correspondent aux plans inclinés de l'ouverture du cylindre porte-percuteur. Le levier de détente est actionné par un tire-feu ordinaire.

Le percuteur est muni d'un ressort qui, après le départ du coup, le retire de l'amorce.

L'*extracteur* est constitué par une tige plate, coudée vers l'avant; il glisse dans une rainure longitudinale pratiquée dans la culasse et se trouve actionné automatiquement dans le mouvement de rotation de la vis.

Le fonctionnement de ce mécanisme est le suivant :

Ouvrir la culasse. — Le coup étant parti, on saisit la poignée avec la main droite, tout en pressant pour dégager le cliquet de sûreté. On fait ensuite tourner la vis de culasse au moyen du levier de manœuvre jusqu'à ce que son évidement se trouve en face de la chambre. Pendant le mouvement de rotation, le bouton de l'extracteur, d'abord légèrement ramené en arrière par le mouvement de la vis, remonte brusquement sur le plan incliné de la rainure circulaire et assure l'éjection de la douille.

Fermer la culasse. — Le chargement étant opéré, on actionne le levier en sens inverse du mouvement d'ouverture. Pendant la première partie de la rotation, la cartouche est poussée dans la chambre par le plan incliné de la vis. Vers la fin du mouvement, le levier bute contre une saillie de la culasse et le crochet de sûreté retombe dans son logement.

Mettre le feu. — On agit sur le tire-feu du levier de détente en le tirant vers l'arrière. La détente tend le ressort du percuteur, en amenant ce dernier en arrière. Quand le ressort est suffisamment tendu, les talons de détente viennent rencontrer les plans inclinés dans le cylindre porte-percuteur. Ces plans relèvent la détente du porte-percuteur; celui-ci se trouve dès lors libre, d'où projection du percuteur contre l'amorce sous l'action du ressort.

Le ressort fixé sur l'axe du levier de détente ramène ensuite les organes de percussion à leur position première.

En cas de raté, on n'a qu'à agir sur le tire-feu, pour déterminer un nouveau choc du percuteur contre l'amorce.

Dans cet appareil de percussion :

a) Le ressort de percussion ne peut jamais rester tendu, d'où impossibilité de départ accidentel si on a laissé le canon chargé.

b) En cas de raté, le percuteur est amené en arrière et ainsi une nouvelle percussion de l'amorce assurée, sans qu'on ait à toucher à la culasse.

Affût.

(PL. II.)

L'affût est surtout caractérisé par les moyens employés pour limiter le recul et pour donner au canon le pointage en hauteur et en direction.

Le berceau qui supporte le canon par le tourillon vertical du manchon, est monté sur un chariot coulissant sur des glissières fixées à la tête des flasques. Entre ces flasques et reliés au chariot se trouvent un frein hydraulique (ou à frottement) et des ressorts de retour en batterie. La masse reculante ainsi formée par le canon, le berceau et le chariot, pèse dans le matériel lourd 450 kg, soit 45 p. 100 du poids total de la pièce en batterie, dans le matériel léger 348 kg, soit 46 p. 100.

Voiture-pièce du canon de 75 m/m. (26 cal.) de campagne lourd.

Système de la Société Nordenfelt.

Phototypie Rithaud Paris.

Appareil de pointage. — Un prolongement postérieur du berceau porte une vis transversale qui s'engage dans un écrou appartenant à la culasse du canon; en agissant sur le volant de cette vis, on fait pivoter le canon autour de son tourillon vertical de la quantité voulue pour achever le pointage en direction.

Le volant qui sert pour le pointage en hauteur est placé entre les flasques, en arrière de la culasse.

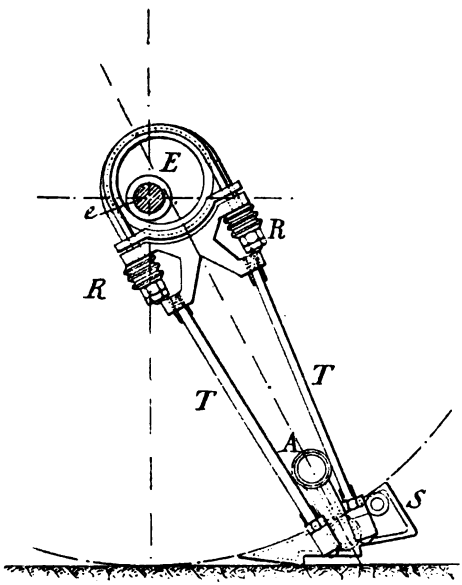
Ces deux volants de pointage peuvent être manœuvrés commodément par le servant placé à la gauche du canon.

Deux autres servants se tiennent à droite : l'un manœuvre le mécanisme de fermeture, l'autre opère le chargement.

L'affût a un masque en acier au nickel suffisamment épais pour être à l'épreuve de la balle. Ce masque est assez grand pour protéger les trois servants; il pèse 61 ou 49 kg, suivant qu'il s'agit du matériel lourd ou léger, et peut, si on le désire, être supprimé.

L'affût lourd est pourvu de deux sièges d'essieu.

Frein de roues. —L'adhérence de l'affût sur le sol est obtenue au moyen de la cornière de crosse et du frein de roues déjà mentionné.



Ce frein (voir le croquis ci-contre) comprend deux sabots d'enrayage S, sur lesquels les roues s'engagent au moment du départ du coup. Ces sa-

bots sont reliés à l'essieu *e* par des tiges T à excentrique E et réunis entre eux par un tube en acier A ou par une tôle à cornière qui sert en même temps de masque pour la partie basse de l'affût; leur semelle est entaillée de façon à former des dents qui s'enfoncent dans le sol (1). Sur l'excentrique agissent deux colonnes de rondelles Belleville R : ces rondelles n'entrent en tension que quand le sabot est abaissé d'une certaine quantité; l'excentrique subit alors de leur part une pression qui croît jusqu'au moment où le sabot est au niveau du sol. De cette pression, résulte, tangentiellement à la roue, une composante tendant à ramener le sabot en arrière d'autant plus vivement qu'il est plus bas. Des chaînes garnies de ressorts et fixées aux flasques limitent le mouvement du sabot vers l'avant et contribuent aussi à le ramener en arrière après le départ du coup. Le sabot est d'ailleurs en forme de coin et constitue ainsi un plan incliné sur lequel, à la fin du recul, la roue a d'elle-même une tendance à descendre. Par suite de l'agencement du dispositif, les ressorts Belleville ont également pour effet de donner à la roue un certain élan vers l'avant.

Pour le tir, les sabots sont placés sur le sol, en contact avec les bandages des roues. Au début du recul de l'affût, les roues s'engagent sur les sabots qui s'enfoncent dans le sol; aidés par le fer à cornière qui est sous la crosse, les sabots arrêtent le recul; quand la force de celui-ci est épuisée, les roues, descendant le plan incliné, se portent d'elles-mêmes en avant, dégageant ainsi les sabots et ceux-ci, sous l'action des ressorts, sont dès lors ramenés en arrière.

Appliqué à un affût rigide pour le tir d'un canon de

(1) Sur les deux prototypes décrits il existe à l'arrière du sabot une sorte de patte qui, se rabattant en arrière, est destinée à ancrer plus solidement le sabot sur le sol. Cette patte n'existe plus dans le modèle le plus récent, le frein fonctionnant bien sans qu'on ait recours à cet organe.

87mil, lançant un projectile de 6kg,8 à la charge de 1kg,5, ce frein de roues a donné les résultats suivants :

Nombre de coups tirés		12
Moyenne du recul sur le sol	cm	118
— du retour en avant	—	56
— du recul réel	—	62

Les reculs obtenus pour ce même affût dans un tir comparatif avec et sans frein sur un terrain horizontal et dur, sont donnés ci-après.

PORTÉE.	AFFÛT sans frein.	AFFÛT avec frein.
m	cm	cm
1 000	370	65
2 000	465	50
3 000	365	30
4 000	275	12

Pour les routes, le frein est relevé et accroché aux flasques; un volant permet de l'actionner facilement pendant la marche. Par suite de l'excentricité, les sabots s'éloignent des roues de 1cm,5 quand on passe de la position de tir à la position de route. En agissant dans un certain sens sur le volant, cette distance peut être portée à 4 cm, mais si l'on agit en sens inverse, elle peut être annulée et dès lors les sabots fonctionnent comme freins de route.

Avant-train.

Le corps d'avant-train se compose d'un cadre horizontal et de deux cadres verticaux formés de cornières d'acier servant de logement aux boîtes à munitions.

La traverse centrale du cadre a une section en U; elle porte en arrière le crochet cheville-ouvrière et en avant le timon.

Le cadre repose sur des ressorts fixés à l'essieu.

Un siège permet le transport de deux ou trois servants.

L'avant-train de pièce et l'avant-train de caisson sont interchangeables dans le matériel lourd, tandis que dans le matériel léger l'arrière-train et l'avant-train du caisson peuvent à volonté remplacer l'avant-train de pièce.

L'écartement entre l'essieu d'affût et celui d'avant-train est de $2^m,94$ dans le type lourd, et de $2^m,69$ dans le type léger. La voiture complète peut tourner entre deux murs distants de 6 m.

L'avant-train porte 48 cartouches à obus à mitraille ou shrapnels.

Dans les avant-trains, ainsi que dans les caissons, les cartouches sont disposées dans des boîtes en aluminium. Chaque boîte contient 6 cartouches prêtes à être tirées et constitue ainsi l'unité d'approvisionnement.

L'avant-train porte 8 boîtes à munitions pour le type léger comme pour le type lourd.

L'arrière-train de caisson en porte 8 pour le type léger, 12 pour le type lourd.

Chaque boîte pèse :

Vide, pour le type lourd $4^{kg},6$; pour le type léger $4^{kg},2$
Chargée, — 46 kg — 39 kg.

Le poids utile des munitions transportées par batterie de 6 pièces et 9 caissons représente 40 p. 100 du poids total des 15 voitures.

II. — RENSEIGNEMENTS NUMÉRIQUES

Bouche à feu.

		TYPE LÉGER.	TYPE LOURD.
Calibre	mm	75	75
Longueur totale	m	1,944	2,094
— d'âme	cal	24	26
Poids du canon, avec fermeture	kg	240	308

Affût.

		TYPE LÉGER.	TYPE LOURD.
Élévation au-dessus du sol (l'affût en batterie) de l'axe des tourillons.	mm	930	1 078
Élévation au-dessus du sol (l'affût en batterie) de la ligne de mire. .	—	1 060	1 188
Champ vertical du tir.	deg	de — 5 à + 18	de — 5 à + 18
Champ latéral du tir (de chaque côté du plan de tir).	—	3	3
Longueur de course du frein de tir.	cm	30	30
Poids de l'affût complet, avec masque, sans canon	kg	517	694
Poids du masque.	—	49	61
— de la pièce en batterie. . .	—	757	1 002
Diamètre des roues.	m	1,20	1,43
Largeur de la voie	—	1,30	1,50

Munitions.

Poids de la charge (poudre sans fumée)	kg	0,280	0,425
Poids du projectile.	—	5,000	5,850
— de la douille métallique amorcée.	—	0,550	0,660
— de la cartouche complète . ,	—	5,8	6,9
Vitesse initiale.	m	450	500
Pression à la culasse par cm². . .	atm	de 1 800 à 2 100	

Avant-train.

Poids de l'avant-train vide, avec outils et pièces de rechange . .	kg	274	340
Poids de l'avant-train chargé, avec munitions, outils, etc	—.	586	707
Nombre de coups portés par l'avant-train.		48	48
Nombre de boîtes à munitions . .		8	8
— de cartouches par boîte. .		6	6

Voiture-pièce.

		TYPE LÉGER.	TYPE LOURD.
Poids de la voiture-pièce complète, sans servants	kg	1 343	1 709
Nombre de chevaux de l'attelage.		6	6
Poids traîné par cheval	kg	224	285

Caisson.

Poids de l'arrière-train vide, avec accessoires	kg	280	404
Poids de l'arrière-train chargé . .	—	592	954
Nombre de coups portés par arrière-train		48	72
Poids des boîtes à munitions chargées portées par arrière-train. .	kg	312	550
Poids du caisson complet, sans servants	—	1 178	1 661
Nombre de coups portés par le caisson.		96	120
Nombre de chevaux.		6	6
Poids traîné par cheval	kg	198	277

III. — EXPÉRIENCES

Nous extrayons des relevés de tir qui nous sont communiqués par la Société les indications ci-après, en y comprenant quelques résultats relatifs à un canon de 33 calibres que cette Société étudie en ce moment.

Le poids de ce canon, avec fermeture, est de 350 kg. Son affût est analogue à celui du type lourd, mais ne pèse que 620 kg.

TIRS AUX VITESSES ET AUX PRESSIONS

Observation du recul de l'affût.

Nos des coups.	Poids du projectile.	Poids de la charge.	Vitesse initiale.	Pression.	Recul.	Observations.
	kg	kg	m	atm	m	
			Canon léger, de 24 calibres.			
			19 septembre 1896.			
1	5,000	0,255	443	1 952	0,12	Tous les tirs mentionnés dans le présent tableau ont été exécutés en terrain meuble.
2	Id.	Id.	451	2 116	0,00	
3	Id.	Id.	448	1 952	Id.	
4	Id.	Id.	456	»	0,35	
5	Id.	Id.	457	»	0,00	
6	Id.	Id.	453	»	Id.	
7	Id.	Id.	454	»	Id.	
			Canon lourd, de 26 calibres.			
			2 décembre 1896.			
1	5,850	0,395	488	1 901	0,10	
2	Id.	Id.	488	1 825	0,01	
3	Id.	Id.	486	1 763	0,00	
4	Id.	Id.	488	1 776	Id.	
5	Id.	Id.	489	1 720	Id.	
			Canon lourd, de 33 calibres.			
			19 janvier 1897.			
1	5,850	0,470	498	1 896	0,20	
2	Id.	Id.	501	1 992	0,06	
3	6,000	Id.	498	1 944	0,10	
4	Id.	Id.	496	Id.	0,02	
5	6,500	Id.	»	2 116	0,00	
6	Id.	Id.	487	2 076	Id.	
			24 mars 1897.			
1	6,270	0,395	480	2 164	0,00	
2	Id.	Id.	475	2 124	0,06	
3	Id.	Id.	473	2 100	0,00	
4	Id.	0,400	496	2 124	Id.	
5	Id.	Id.	498	2 244	0,20	
6	Id.	Id.	500	2 140	0,00	
7	Id.	Id.	Id.	2 260	Id.	

Le tableau suivant permet d'apprécier l'action du frein de roues.

Influence spéciale du frein de roues.

Sol couvert de neige fortement gelée.

Canon lourd de 26 calibres. — Projectile : 5kg,870. — Charge : 0kg,450.

NOMBRE de coups tirés.	CONDITIONS DU TIR.	MOYENNE du recul de l'affût.
		m
5	Frein de roues appliqué; bêche de crosse dans une petite rainure entaillée dans la glace	0,00
5	Frein de roues appliqué; crosse libre	0,60
5	Sans frein de roues; crosse libre	1,83

RAPIDITÉ DU TIR

La rapidité du tir, avec rectification de pointage, est de 10 à 12 coups à la minute. Dans un tir de 6 coups en 35 secondes, effectué le 18 mai 1896 avec le canon lourd de 26 calibres, tous les projectiles ont frappé une cible placée à 60 m sur un carré de 15 cm de côté.

NOTE

SUR

L'ADJONCTION DE MITRAILLEUSES

A LA CAVALERIE

D'après une étude de M. le colonel von STIPSICZ

DE L'ARTILLERIE AUTRICHIENNE [1]

Passant en revue les propriétés caractéristiques de la cavalerie et faisant ressortir en particulier son faible pouvoir défensif, le colonel *von Stipsicz* met en relief l'obligation de faire appuyer par l'infanterie et l'artillerie les opérations des grandes unités de cette arme.

Ce qu'il faut chercher, dit-il, à donner avant tout à la cavalerie, sans nuire à sa rapidité, c'est l'intensité du feu. Or, comme l'infanterie, en raison de sa lenteur relative, est impuissante à lui procurer un secours constant dans l'offensive et, en général, dans la marche en avant, il est à désirer que la cavalerie soit dotée d'une arme à tir rapide, légère, promptement utilisable sur le champ de bataille et pouvant, dans une certaine mesure, suppléer à l'action de l'infanterie.

L'arme que préconise à cet égard le colonel autrichien, est la mitrailleuse.

« Elle pourra rendre, dans la défensive, presque tous les services qu'on demande à l'infanterie, et, de plus, participer à tous les combats de la cavalerie sans entraver, pour cela, la rapidité qui caractérise les opérations de celle-ci. »

---

[1] Cette étude a été publiée dans l'*Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine*, LV. Band, 1. Heft, 1897.

Il est, d'ailleurs, évident que la meilleure mitrailleuse ne peut et ne pourra jamais remplacer l'infanterie. Mais là n'est pas la question. Il faut chercher simplement à suppléer à l'absence de cette arme, en attendant son entrée en ligne.

Diverses tentatives de ce genre ont déjà été faites dans plusieurs armées européennes. C'est ainsi que la *Rivista di artiglieria e genio* écrit en avril 1895 : « On cherche, en Angleterre, à doter les troupes de cavalerie de mitrailleuses Maxim, comme on est sur le point de le faire dans l'armée suisse. Pour le moment, on se contente d'initier les troupes aux avantages de cette arme et de les familiariser avec son emploi (1). »

Le *Journal d'artillerie russe* (1896, 12e livraison) annonce que des tentatives sont également faites en Russie pour adjoindre à la cavalerie des batteries de mitrailleuses.

En Autriche, de semblables essais sont tentés.

Les motifs pour lesquels on avait suspendu pendant nombre d'années ces essais dans les grandes armées européennes et cru devoir renoncer à l'emploi de la mitrailleuse sur le champ de bataille, sont les suivants :

1° Les expériences néfastes faites dans cette voie par l'armée française au cours de la guerre 1870-1871 laissaient de graves appréhensions. On se souvenait aussi que la colonne italienne commandée par le lieutenant-colonel de Christoforis et anéantie en 1887 à Sati avait deux mitrailleuses, dont les mécanismes, couverts de la poussière de la route, n'avaient pu fonctionner.

2° Non seulement le feu des mitrailleuses de modèle ancien n'était pas suffisamment efficace, mais ces armes, en raison de leur poids, n'avaient pas une mobilité plus grande que les canons de campagne.

---

(1) D'après un ouvrage récent publié par le général v. Zepelin (*Die Heere und Flotten der Gegenwart. IIer Band : Grossbritannien und Irland*), ces tentatives ont aujourd'hui abouti à l'adjonction d'une section de mitrailleuses à chaque brigade de cavalerie.

3° La complication du mécanisme de ces mitrailleuses était une cause fréquente d'arrêt dans leur fonctionnement.

Par suite des importants progrès qui ont été réalisés dans ces dernières années au point de vue des poudres et de la métallurgie, il est aujourd'hui inadmissible que ces divers griefs puissent encore prévaloir contre des engins devenus à la fois simples, légers et puissants.

Aussi en est-on revenu peu à peu, dans les diverses puissances, à prendre de nouveau en sérieuse considération l'adjonction de mitrailleuses à la cavalerie.

Comment dès lors assurer le transport et l'emploi de ces nouvelles armes ?

Le colonel estime qu'elles doivent être non pas transportées à dos de cheval, mais mises sur roues. Elles sont, en effet, si légères et peuvent être portées par un affût si léger, qu'un cheval peut, sans difficulté, leur faire passer tous les obstacles ou accidents de terrain qu'on est exposé à rencontrer.

D'un autre côté, une mitrailleuse sur roues peut transporter une assez grande quantité de munitions et être mise presque immédiatement en batterie, avantages dont elle ne jouirait pas si elle était portée par un animal de bât.

Quant au personnel de servants, il peut et doit être monté, comme dans les batteries à cheval actuelles.

Une telle arme serait donc éminemment mobile et capable de suivre la cavalerie dans toutes ses évolutions et à toutes ses allures.

On pourrait utilement faire porter à l'affût un dispositif très léger, sorte de second petit affût sur lequel on établirait la mitrailleuse lorsqu'il ne serait pas possible de l'amener en position par les moyens ordinaires, comme cela adviendrait, par exemple, sur des paliers étroits environnés de pentes abruptes, dans les maisons, etc.

En ce qui concerne le groupement des mitrailleuses en petites unités de combat, il semble recommandable de les réunir

par batteries de quatre, sous le commandement d'un officier d'artillerie. « Par sa nature même, en effet, la mitrailleuse ressortit à cette dernière arme. L'emploi judicieux qui doit en être fait serait beaucoup mieux assuré sous les ordres d'un officier d'artillerie que sous ceux d'un lieutenant de cavalerie, et quatre pièces de ce genre, réunies sous un commandement unique, constitueraient une force de combat avec laquelle il faudrait compter. »

Dans la division de cavalerie, il semble indiqué que ces batteries soient, non pas attachées à une brigade ou à un régiment isolé, mais placées sous les ordres du général commandant la division, comme les batteries à cheval et au même titre que celles-ci. Les batteries de mitrailleuses formeraient, en effet, des unités d'effectif trop faible pour être indépendantes, tant au point de vue administratif que sous le rapport de la mobilisation. Si elles ont à se compléter en hommes et en chevaux, il faut qu'elles puissent s'adresser à des unités d'artillerie. Pour ces diverses raisons, de même qu'au point de vue de leur instruction technique, il serait illogique de les rattacher à la cavalerie.

La subordination directe de ces batteries au commandement supérieur de la division n'empêcherait évidemment pas de les adjoindre provisoirement à telle ou telle brigade, tel ou tel régiment, suivant les besoins du moment.

Quant au nombre de batteries de mitrailleuses à affecter à chaque division de cavalerie, il semble qu'une seule suffise, actuellement du moins. Si les bons résultats qu'on est en droit d'en attendre se confirment par la suite, la cavalerie n'hésitera pas à demander qu'on en crée de nouvelles. En tous cas, comme dans tous les essais, une expectative prudente est de mise sur ce point.

Mais comment sera entendu l'emploi des batteries de mitrailleuses?

Puisqu'elles ne doivent être considérées que comme un

expédient pour remplacer provisoirement et partiellement l'infanterie, en attendant son entrée en ligne, il est logique qu'on les charge de la mission qui incombera en définitive à cette infanterie : mission avant tout défensive. Et en effet, les perfectionnements apportés aux armes à feu étant surtout à l'avantage de la défense, les mitrailleuses, qu'on a très justement comparées à de l'*infanterie condensée,* paraissent appelées à jouer un rôle très efficace, en tant que moyen d'accroître la puissance défensive de la cavalerie.

Il n'en est plus et ne peut plus en être de même dans l'offensive. Mener à bonne fin un combat offensif avec leurs seules ressources est aussi impossible à des batteries de mitrailleuses qu'à n'importe quelle artillerie. C'est l'affaire des autres armes, et le colonel insiste sur ce fait que — si grands que puissent être les perfectionnements de la mitrailleuse, — ils ne permettront jamais aux divisions de cavalerie de se passer d'un détachement d'infanterie; mais ces batteries auront l'incomparable avantage de fournir dans les combats de cavalerie l'appoint d'un feu violent, analogue à un feu de mousqueterie. Or, étant donné le développement de certaines cavaleries européennes, l'action des troupes à cheval aura, dans les mitrailleuses, un adjuvant précieux dont il serait imprudent de se priver.

En ce qui concerne l'emploi des batteries de mitrailleuses, il serait à peu de chose près, sauf les conditions de portée, celui des batteries à cheval. Leur avantage s'affirmera dans les terrains d'accès difficile ou de peu de consistance, boisés ou marécageux, à peu près impraticables peur l'artillerie à cheval. Dans quelques cas même, une simple batterie de mitrailleuses pourra permettre au général de conserver avec lui ses deux batteries à cheval, alors que, dans l'état de choses actuel, il est souvent obligé d'en détacher une, parfois de se séparer momentanément de toutes deux, se privant ainsi pendant un certain temps d'un élément de combat très important.

D'autres cas se présenteront où le général commandant la division devra nécessairement renoncer au concours de ses batteries à cheval. Il n'est pas improbable, en effet, qu'elles restent mêlées assez longtemps aux grandes luttes d'artillerie par lesquelles débutent toutes les batailles. Il est même à présumer qu'un grand nombre de ces duels d'artillerie seront engagés par les batteries à cheval qui, arrivées en premier lieu, marqueront en quelque sorte la position à faire occuper par les batteries amenées ultérieurement. Dans ces circonstances, il sera fort difficile à un commandant de division de cavalerie de rappeler ses batteries à lui, et le secours de ses mitrailleuses lui sera, dans ce cas, éminemment utile.

Il ne faudrait pas entendre, cependant, que la mitrailleuse pût jamais être appelée à remplacer le canon près de la cavalerie. Elle sera impuissante lorsqu'il s'agira de renverser des obstacles, de bouleverser des ouvrages occupés par l'ennemi, de poursuivre d'un feu violent une cavalerie en déroute ou de défendre victorieusement une position conquise. Bref, le canon reste indispensable à la cavalerie, tant dans sa mission stratégique que dans le combat.

En résumé, les conclusions du colonel *v. Stipsicz* sont les suivantes :

Les mitrailleuses ne sauraient remplacer auprès de la cavalerie ni les batteries à cheval, ni l'infanterie.

Mais il est indiscutable que des batteries de mitrailleuses seraient, d'une part, susceptibles de suppléer, dans une certaine mesure, à l'absence de l'infanterie en attendant son entrée en ligne, et, d'autre part, qu'elles compléteraient heureusement et utilement l'action des batteries à cheval. Ces batteries de mitrailleuses seraient donc, dans la main des commandants des divisions de cavalerie, sinon un sûr élément de succès, du moins un précieux appoint dans les diverses circonstances de leur mission.

Résumé par C. Voirin,
Sous-lieutenant d'artillerie.

LES

UNITÉS ÉLECTRIQUES

[*Suite* (¹).]

DE LA NATURE DES GRANDEURS ÉLECTRIQUES PRIMORDIALES

IIe PARTIE. — PHÉNOMÈNES ÉLECTRO-DYNAMIQUES

Notions préliminaires.

Définition de la pile. — Si nous plongeons dans un vase contenant de l'eau acidulée par de l'acide sulfurique une lame de zinc et une lame de cuivre, nous constituons une pile électrique du type le plus simple. Les deux pôles de la pile sont les deux lames elles-mêmes; l'expérience apprend que ces deux pôles sont à *des potentiels différents* et que *le potentiel du pôle cuivre est plus élevé que celui du pôle zinc.*

Les deux pôles étant réunis par un conducteur, un fil métallique par exemple, on constate que celui-ci devient le siège de phénomènes particuliers : il s'échauffe; si une partie du conducteur est constituée par une solution saline, cette solution est décomposée, etc.

(¹) Voir *Revue d'artillerie*, t. 50, septembre 1897, p. 614, et t. 51, octobre 1897, p. 62.

Tout paraît se passer comme si le conducteur servait de véhicule, dans une direction déterminée, à un fluide spécial doué de propriétés éminemment actives. Le pôle positif d'une pile est l'origine du conducteur qui est au potentiel le plus élevé, l'autre est le pôle négatif; le sens du courant est défini comme allant du pôle positif au pôle négatif.

Liens entre les phénomènes électro-statiques et les phénomènes électro-dynamiques. — En électro-statique, lorsque le fluide se déplace d'un point ou d'une région de potentiel donné à un point ou à une région de potentiel moindre (décharge d'un condensateur), la durée du phénomène est difficilement appréciable, l'équilibre des potentiels se rétablissant presque instantanément; dans la pile au contraire, l'inégalité des potentiels se maintient et un *courant permanent* s'établit.

On a donné le nom de *force électro-motrice* à la cause inconnue ayant pour effet de maintenir constante dans la pile cette différence de potentiel.

Pour pouvoir maintenir la similitude entre les expériences des électricités statique et dynamique, il faudrait qu'une puissante machine, *jouant le rôle de la force électro-motrice, pût charger aussi rapidement qu'ils se déchargent, et cela d'une façon continue,* les différents appareils de l'électricité statique, condensateurs ou autres.

Cependant, quoique le courant d'électricité dynamique qui s'établit dans le fil conjonctif de la pile ait pour cause, comme dans les décharges électro-statiques, une différence de potentiel et que l'identité d'origine des deux phénomènes ait pu être démontrée, il resterait à faire voir que la durée de la décharge de l'électro-statique n'est point instantanée ou inappréciable, comme on le dit souvent, et que les courants si courts, mais de durée finie, jouissent des mêmes propriétés.

Or l'expérience montre, et nous l'admettrons, qu'en

modifiant la nature des fils conjonctifs, c'est-à-dire les résistances intercalaires, et en changeant les quantités d'électricité mises en jeu, on peut passer des décharges brusques au courant de la pile. On peut vérifier, en outre, que les courants de décharge jouissent d'un certain nombre des propriétés des courants dynamiques : en déchargeant un condensateur (bouteille de Leyde) à travers une hélice dans laquelle se trouve un morceau d'acier, on aimante ce dernier. Enfin, on utilise ces courants de décharge dans la télégraphie sous-marine, dans la télégraphie et la téléphonie simultanées, etc.

I. — Loi d'Ohm.

Notions de la résistance et de l'intensité.

Représentation objective des phénomènes électro-dynamiques. — Ainsi que nous l'avons fait au début de notre étude générale sur l'électro-statique, nous aurons recours à une nouvelle analogie empruntée encore à l'hydrostatique. Cette analogie, devenue classique, permet à l'esprit de se familiariser au préalable avec les grandeurs principales de l'électro-dynamique et de connaître les relations auxquelles elles sont assujetties, avant d'en aborder la genèse théorique.

Les deux pôles de la pile, sources en quelque sorte toujours alimentées d'électricité à différence constante de potentiel, seront figurés par deux vases remplis de liquide (fig. 6), dont la différence de niveau est maintenue constante par une action extérieure ou un dispositif quelconque. Le courant continu circulant dans le fil sera le liquide allant du vase à niveau plus élevé à l'autre vase,

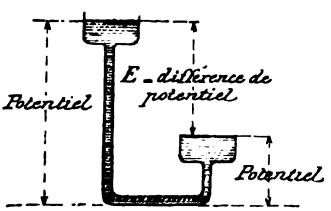


Fig. 6.

par le tube de communication qui les relie : ce tube sera fin et long, pour ne pas compromettre la permanence des niveaux.

On sait que le *débit*, soit la quantité de liquide écoulée pendant l'unité de temps par le tube de communication des deux vases, est en raison inverse de ce qu'on a appelé sa résistance.

La *résistance* opposée au passage du liquide dans le tube de communication sera d'autant plus grande que la longueur de ce tube sera plus grande et la section plus petite ; elle dépendra aussi de la nature des parois dont le degré de poli développera un frottement plus ou moins grand.

Or, toutes choses égales d'ailleurs, la quantité de liquide débitée par un tube donné est proportionnelle à la différence de niveau à ses deux extrémités.

Le *débit* du courant électrique continu circulant dans le fil conjonctif a reçu le nom d'*intensité* ; il est en raison inverse de ce qu'on a appelé la résistance du fil.

La *résistance électrique* du fil sera proportionnelle à sa longueur et en raison inverse de sa section ; elle dépendra d'un coefficient $\frac{1}{\rho}$, spécifique de chaque substance conductrice. On pourra donc écrire, si R est cette résistance :

$$R = \frac{1}{\rho} \cdot \frac{l}{s}.$$

De même, pour le courant électrique, l'intensité I sera proportionnelle, toutes choses égales d'ailleurs, à la *différence de potentiel* E existant entre les deux extrémités du fil conjonctif.

Combinant la définition de la résistance avec la relation qui lie le débit à la pression, on arrive à la loi établie par Ohm en 1825. Cette loi s'exprime algébriquement par la formule :

$$I = \frac{E}{R}.$$

Nous verrons ultérieurement quelle en est l'importance

et quelles conséquences en découlent pour la mesure des grandeurs électriques; il semble nécessaire d'indiquer auparavant par quelle voie on est arrivé à l'établir.

Genèse de la loi d'Ohm. — Ohm applique à la propagation de l'électricité les lois posées par J. B. Fourier en 1810 pour la propagation de la chaleur. Partant de ce fait expérimentalement constaté que les potentiels des deux pôles d'une pile se maintiennent constants quand le régime du courant est établi, il pose en principe « *que la loi de la variation des potentiels dans le cylindre de section s* (fil conjonctif) *constituant le circuit extérieur n'est autre que la loi de la variation des températures dans un conducteur cylindrique de mêmes dimensions* ».

Les deux sections extrêmes s_0 et s_1 de ce conducteur (fig. 7), maintenues à des températures constantes θ_0 et θ_1, correspondent à celles du fil conjonctif aboutissant aux pôles de la pile; quant aux parois latérales, Ohm les suppose imperméables à la chaleur et dépourvues de la faculté de rayonner.

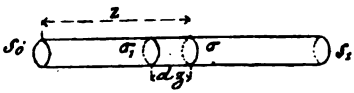


Fig. 7.

Nous nous contenterons d'expliquer l'énoncé de la loi de Fourier pour le cas particulier de la propagation de la chaleur spécifié ci-dessus.

Soit $\theta_0 > \theta_1$ et soit σ une section intermédiaire à une distance z de s_0. On admet que la quantité de chaleur infiniment petite qui traverse pendant le temps dt un élément $d\sigma$ de la surface σ est *proportionnelle* à dt, à $d\sigma$ et à $-\frac{d\theta}{dz}$, cette dernière quantité n'étant autre chose que l'expression de *la rapidité avec laquelle varie la température* d'une section σ_1 à la section σ distante de dz de la précédente.

On aura donc pour l'expression de cette quantité de chaleur infiniment petite dQ :

$$dQ = -\rho . dt . d\sigma . \frac{d\theta}{dz},$$

ou bien pour le débit de la chaleur, c'est-à-dire pour la quantité de chaleur s'écoulant dans l'unité de temps :

$$dQ = -\rho . d\sigma . \frac{d\theta}{dz},$$

le coefficient ρ définissant la conductibilité du corps pour la chaleur.

L'expression dQ a reçu le nom de *flux de chaleur*.

Dans l'hypothèse où nous nous sommes placé, c'est-à-dire dans le cas où par un artifice quelconque les températures extrêmes peuvent être maintenues constantes, un régime permanent s'établira ; ce qui veut dire qu'une section σ aura toujours la même température.

Il en résulte que le flux de chaleur traversant une section quelconque doit être le même, sinon une tranche recevrait plus de chaleur qu'elle n'en transmet et s'échaufferait : $\frac{d\theta}{dz}$ devra par suite être indépendant de z.

Si $\frac{d\theta}{dz} = \alpha$, c'est que $\theta = \alpha z + \beta$.

$$\left.\begin{array}{l}\text{Pour } z = 0,\ \theta = \beta = \theta_0 \\ \text{Pour } z = l,\ \theta_1 = \alpha l + \theta_0\end{array}\right\} \text{D'où } \theta = -\frac{\theta_0 - \theta_1}{l} z + \theta_0 \qquad (1)$$

et

$$Q = \rho s \frac{\theta_0 - \theta_1}{l}. \qquad (2)$$

D'après l'identification admise par Ohm, la relation (1) donnera la loi de variation des potentiels tout le long du fil conjonctif, la relation (2) donnera la valeur de l'intensité I du courant et s'écrira d'après les notations antérieurement choisies :

$$I = \frac{V_0 - V_1}{\frac{l}{\rho s}} \qquad \text{ou} \qquad I = \frac{E}{R}.$$

De la définition donnée de l'intensité d'un courant résulte nécessairement la relation :

$$Q = It,$$

Q étant la quantité d'électricité qui traverserait une section donnée pendant le temps t, le courant étant supposé constant.

La formule $Q = It$ exprime ce que l'on appelle souvent la loi de Pouillet, qui n'est à vrai dire qu'une simple définition. Établie ainsi théoriquement par Ohm à l'aide d'analogies physiques supposées, cette loi, restée longtemps inconnue en France, fut retrouvée expérimentalement par Pouillet, en 1837.

Comment peut-on relier la mesure des grandeurs électriques figurant dans la loi d'Ohm à celle des grandeurs précédemment considérées en électro-statique? — Nous avons admis l'identité d'origine des courants de décharge de l'électro-statique et des courants des piles. Il est encore plus manifeste que les courants continus engendrés par les machines beaucoup plus complexes que les piles employées en électro-dynamique exercent des actions du même ordre. On est donc conduit tout naturellement à attribuer aux quantités d'électricité mises en jeu en électro-dynamique, la même nature physique que celle qu'on leur attribue en électro-statique.

Il semblerait logique d'adopter l'unité de potentiel électro-statique définie plus haut à l'aide de la sphère d'épreuve; supposons qu'il en soit ainsi. Comme les dimensions de l'unité de quantité en électro-dynamique ne sauraient différer de celles de l'unité électro-statique, la relation $Q = It$ fixera les dimensions de l'unité d'intensité qui se représentera par :

$$[F^{\frac{1}{2}} L T^{-1}].$$

Si l'on se reporte à la formule d'Ohm, on voit que la valeur numérique de R dépend des unités choisies pour le potentiel et pour l'intensité; il en résultera qu'en mesure électro-statique les dimensions de R seront données par

$$\frac{[F^{\frac{1}{2}}]}{[F^{\frac{1}{2}} L T^{-1}]} \text{ ou par } [L^{-1}T].$$

On aurait donc le tableau suivant, en récapitulant les résultats obtenus pour les mesures électro-statiques des grandeurs électriques considérées jusqu'à présent :

Unités électro-statiques.	De quantité .	Dimensions :	$[F^{\frac{1}{2}} L]$
	De potentiel .	—	$[F^{\frac{1}{2}}]$
	De capacité .	—	$[L]$
	D'intensité. .	—	$[F^{\frac{1}{2}} LT^{-1}]$
	De résistance.	—	$[L^{-1} T]$

L'unité électro-statique de potentiel n'a pas été adoptée, pour plusieurs motifs, dont voici deux des principaux :

1° La méthode de mesure par les sphères d'épreuve, par le plan d'épreuve et la balance de torsion, etc., est longue et peu précise. C'est surtout une méthode *d'ordre didactique,* commode pour l'analyse des phénomènes et la définition des grandeurs.

2° L'unité électro-statique exige des appareils de mesure différents de ceux que comporte l'usage presque exclusif et véritablement pratique de l'électricité dynamique. On a dû choisir en conséquence des appareils de mesure fonctionnant sous l'action des courants continus.

L'unité électro-statique de potentiel ne pouvant être adoptée, il en est de même des unités électro-statiques de capacité et de résistance qui en dépendent : dès lors, il y a lieu d'abandonner le système électro-statique tout entier.

L'examen de phénomènes électriques d'un ordre nouveau et des lois qui les régissent va nous conduire à *l'établissement direct de l'unité d'intensité.* De cette unité fondamentale découleront les autres unités, dont l'ensemble constitue le système employé en électricité industrielle.

II. — Formule de Biot et Savart ou de Laplace.

Définition de l'intensité par l'action d'un courant sur un aimant.

Loi de Coulomb sur les actions magnétiques. — L'aimant naturel est un oxyde salin de fer (Fe^3O^4), mais tous les oxydes salins naturels ou artificiels, de la même composition chimique, ne sont pas des aimants. Les aimants, naturels ou artificiels, ont la propriété d'attirer le fer et de communiquer leurs propriétés au fer ou à l'acier, d'une façon permanente ou passagère, sans rien perdre des leurs, — et cela, soit par influence à distance ou au contact, soit par frictions méthodiques.

Un aimant mobile dans un plan horizontal, abandonné à lui-même, prend une direction constante voisine de celle du méridien géographique et y revient si on l'en écarte ; l'extrémité tournée vers le pôle Nord de la terre se nomme le pôle nord ou positif de l'aimant, l'autre extrémité est le pôle sud ou négatif.

Les aimants agissent les uns sur les autres : chacun des pôles attire ce que l'autre repousse, eux seuls paraissent actifs et c'est sur eux et par eux que s'exercent les actions magnétiques. En réalité, nous n'observons que des résultantes, un aimant étant un assemblage de molécules aimantées dont les actions coexistent. Chaque fragment d'un aimant brisé est lui-même un aimant et présente deux pôles.

Pour étudier l'action d'un pôle indépendamment de l'action de l'autre pôle, Coulomb prenait des aimants très longs et plaçait très près l'un de l'autre les pôles en expérience. Il formula la loi suivante qui, d'après ses travaux, semblait régir les actions magnétiques :

« *Les attractions ou répulsions entre les pôles de deux aimants* « *sont proportionnelles aux quantités de fluide magnétique qui*

« *y sont supposées concentrées et en raison inverse du carré de* « *la distance de ces pôles.* »

Ainsi, en magnétisme comme en électro-statique, tout paraît se passer comme si la force mécanique s'exerçant entre deux charges ou quantités magnétiques μ et μ' avait pour expression :

$$f = k' . \frac{\mu\mu'}{r^2}, \qquad (1)$$

μ et μ' étant des quantités affectées de signes et k' un coefficient dépendant de la nature du milieu.

Quoique dans les théories électriques actuelles l'idée du fluide magnétique soit généralement abandonnée, on n'en conserve pas moins les notions de pôle et de quantité de magnétisme. Ce ne sont sans doute que de pures abstractions, mais elles sont fort simples et rendent, en tous cas, les calculs plus faciles.

Quelle que soit la valeur de ces hypothèses, la loi précédente permet de définir l'unité de pôle ou de quantité magnétique, dont l'établissement conduit à celle d'intensité, *unité fondamentale pour la constitution du système des unités employées en électricité industrielle.*

La définition de l'unité de pôle magnétique résulte de la formule (1), dans laquelle le coefficient k' a été pris égal à 1. On dit :

« *L'unité de pôle magnétique est le pôle qui, agissant sur un* « *pôle égal, à la distance de 1 cm, produit une force mécanique* « *égale à 1 dyne.* »

L'unité de pôle magnétique n'a pas reçu de nom particulier.

La formule (1) permet également de déterminer les dimensions de cette unité, car si $\mu = \mu'$, on a :

$$\mu = r\sqrt{f} \text{ et par suite } [\mu] = [M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-1}].$$

Quant au coefficient k', il ne paraît pas présenter à beaucoup près le même degré de variabilité que le coeffi-

cient k de la loi des actions électro-statiques. Il résulte des expériences déjà citées de MM. Mercadier et Vaschy que, tandis que k varie du simple au double en passant de l'air dans des milieux tels que l'huile, la glycérine, etc., le coefficient k' n'y varie pas de $\frac{1}{300}$. L'hypothèse consistant à regarder k' comme un coefficient purement numérique ne paraît pas en contradiction avec l'expérience et peut être admise au moins provisoirement; cette même hypothèse pour ce qui concerne k est, au contraire, tout à fait inadmissible.

Il semble, de prime abord, qu'on utilise un nouvel agent auxiliaire, *le magnétisme,* étranger aux phénomènes électriques, mais Ampère a prouvé (1824) qu'un aimant équivaut à un système de courants permanents. Grâce à cette démonstration et malgré l'aspect si différent des phénomènes, le magnétisme ne serait donc qu'une manifestation nouvelle de cet agent mystérieux qu'on appelle l'électricité.

Définition de l'unité d'intensité par la formule de Biot et Savart ou de Laplace. — Rappelons au préalable l'expérience fondamentale démontrant l'action des courants sur les aimants :

Une aiguille aimantée libre, mobile autour d'un axe vertical, se place d'elle-même dans le plan du méridien magnétique. Si un fil parcouru par un courant est placé dans ce même plan et dans le voisinage de l'aiguille, celle-ci est déviée et tend à se mettre en croix avec le courant. Tel est le fait observé par Œrstedt en 1820 et qui sert de point de départ à l'étude des actions réciproques des courants et des aimants.

Ampère formula la règle suivante pour déterminer le sens de la déviation :

« *Si l'on imagine un personnage* (bonhomme d'Ampère) « *couché sur le fil et regardant l'aiguille aimantée, de telle*

« *sorte que le courant entre par ses pieds et sorte par sa tête,* « *le pôle nord de l'aiguille se portera à la gauche du per-* « *sonnage.* »

Passons maintenant à la loi de Laplace; elle s'exprime par la relation (¹) :

$$f = k'' \frac{\mu . I . ds . \sin \alpha}{r^2}, \qquad (2)$$

dans laquelle f est l'action ou force mécanique élémentaire exercée par un élément de courant AB de longueur ds sur un pôle magnétique M de grandeur μ; I l'intensité du courant traversant l'élément ds; r la distance du milieu C de l'élément au pôle; α l'angle de cet élément avec le rayon r et k'' un coefficient variable, au point de vue absolu, avec la nature du milieu (fig. 8).

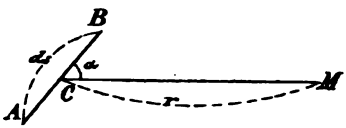


Fig. 8.

L'*unité d'intensité* se déduit de la formule (2); toutefois cette formule, étant différentielle, ne peut donner immédiatement la définition cherchée. Il faut pour l'obtenir se placer dans des conditions telles que l'intégration soit possible; on considère pour cela un courant circulaire de rayon r dont un pôle de masse magnétique μ occupe le centre O (fig. 9).

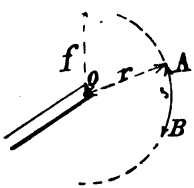


Fig. 9.

On a alors $\alpha = 90°$, $\sin \alpha = 1$, et si l'on suppose que k'' vaille 1, ce qui revient à considérer des actions s'exerçant toujours dans le même milieu, l'action totale sur un arc de longueur finie s sera :

$$f = \frac{\mu . I . s}{r^2}. \qquad (3)$$

(¹) On aurait pu partir directement de cette action et convenir de mesurer *directement* l'intensité du courant par la force développée.

Cela étant établi, on prendra pour unité d'intensité : « *celle d'un courant qui, parcourant un arc de cercle de lon-* « *gueur égale à 1 cm et de rayon égal à 1 cm* (¹), *produirait* « *sur l'unité de pôle magnétique* (défini comme il a été dit « précédemment), *placé au centre du cercle, une action égale* « *à 1 dyne.* »

Cette unité a été appelée *unité électro-magnétique d'intensité*. Remarquons que la définition précédente fixe à 1 la valeur adoptée pour k'' dans l'air. Or, il paraît acquis que les actions d'un courant sur un pôle d'aimant ne dépendent pas du diélectrique dans lequel se passent ces actions. Ainsi que k', k'' peut donc être considéré comme une constante numérique dont la valeur, par suite de la définition de l'unité d'intensité, est égale à 1.

On tire de la relation (3) $I = \frac{r^2 f}{\mu s}$.

Or, en remplaçant μ, s, r et f par leurs valeurs

$$[\mu] = [M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-1}],\ [s] = [L],\ [r^2] = [L^2], [F] = [LT^{-2} M],$$

on a pour les dimensions de I :

$$[I] = \frac{[L^2 . T^{-2} M]}{[M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-1}]} = [L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1}].$$

Genèse de la formule de Biot et Savart. — Cette formule est basée sur deux faits d'expérience :

a) Biot et Savart trouvent que l'action d'un courant rectiligne considéré comme indéfini sur un aimant de faible longueur par rapport à sa distance au courant est perpendiculaire au plan qui passe par le pôle et par le courant, dirigée vers la gauche du courant et en raison inverse de la simple distance du pôle au courant.

b) En étudiant l'action d'un courant angulaire d'angle A supposé indéfini sur un pôle μ placé sur la bissectrice,

(¹) L'arc dont la longueur est ainsi égale au rayon vaut 50° 18′ 23″.

Biot et Savart trouvent que l'action exercée est proportionnelle à $\operatorname{tg}\frac{A}{2}$ et en raison inverse de la distance r du pôle au sommet O de cet angle (fig. 10) et s'exprime par la formule $\frac{k''}{r}\operatorname{tg}\frac{A}{2}$, k'' ne dépendant que de l'intensité du courant et de la valeur du pôle.

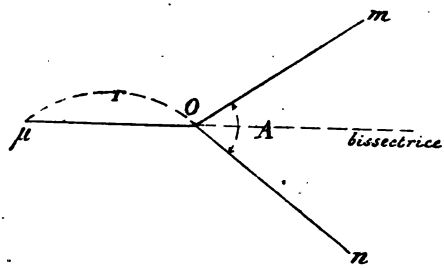


Fig. 10.

« *Biot et Savart, en déduisant ces lois de leurs expériences, éprouvèrent un grand étonnement : les forces naturelles jusque-là connues variaient en raison inverse du carré de la distance ; une intensité* (grandeur de la force) *réciproque à la simple distance était une anomalie imprévue. La singularité n'était qu'apparente. Laplace en aperçut immédiatement l'explication* (1). »

La force observée *n'est qu'une résultante* ; tous les éléments du courant agissent sur le pôle suivant une loi élémentaire qui montre que l'action de chacun des éléments s'exerce en raison inverse du carré de la distance.

Pour établir sa formule, Laplace admet tout d'abord que l'action élémentaire est proportionnelle à ds, à l'intensité I du courant et à la charge μ du pôle. De plus, elle est fonction des deux éléments r et α qui déterminent la position de l'élément ds par rapport au pôle.

La forme de cette fonction doit être telle qu'en appliquant la formule à un courant indéfini, l'intégration donne l'énoncé de la loi résultant de la première expérience de Biot et Savart. Laplace remarqua que cette condition était satisfaite pour la forme $\frac{f(\alpha)}{r^2}$.

(1) Joseph Bertrand. — *Théorie mathématique de l'électricité.*

La seconde expérience de Biot et Savart permit à Laplace de déterminer la fonction $f(\alpha)$; il montra, en effet, qu'on obtenait le résultat énoncé par ces expérimentateurs quand on posait $f(\alpha) = \sin \alpha$.

Il fallait donc admettre comme expression de l'action élémentaire la formule :

$$f = k'' \frac{\mu . I . ds . \sin \alpha}{r^2}.$$

L'existence de cette action élémentaire n'est pas évidente à priori, car on ne peut étudier expérimentalement l'action d'un élément de courant sur un pôle magnétique, un élément de courant ne pouvant exister sans les autres. Attribuer à chaque élément de courant une action propre est une pure supposition, permettant d'appliquer le calcul à ce genre de phénomènes physiques, supposition légitime, puisque jusqu'à présent l'application de cette loi à une portion finie de circuit a toujours été sanctionnée par l'expérience.

Tout paraît donc se passer dans l'action d'un circuit sur un pôle comme si chaque élément de circuit exerçait sur ce pôle une action représentée par $f = k'' \frac{\mu . I . ds . \sin \alpha}{r^2}$, tout en concevant toutefois qu'à priori il puisse exister diverses lois élémentaires différentes les unes des autres, mais qui, appliquées à un circuit de longueur finie, donnent les mêmes résultats.

A l'aide de l'unité électro-magnétique d'intensité, on pourra constituer un nouveau système d'unités électriques, bien différent du système électro-statique précédemment défini.

Comme l'intensité n'est autre chose qu'un débit, l'unité électro-magnétique de quantité se déduira fort aisément de la relation $Q = It$, différant ainsi essentiellement dans sa définition de la mesure électro-statique correspondante que nous avait fournie une des premières manifes-

tations électriques. Ses dimensions seront données par $[Q] = [L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}}]$.

Afin de compléter le tableau des unités électro-magnétiques, il y aurait lieu de définir les unités de résistance, de potentiel et de capacité ; pour cela, une nouvelle relation est nécessaire, c'est celle qui traduit la loi de Joule.

La loi de Joule conduit à la définition des unités électro-magnétiques de résistance et de potentiel et par conséquent à celle de l'unité électro-magnétique de capacité. — Cette loi ne permet pas seulement de définir les unités de résistance, de potentiel et de capacité, elle conduit aussi à une notion capitale qui est celle du *travail électrique.*

Joule a prouvé expérimentalement « *qu'un courant d'in-* « *tensité I qui traverse un fil de résistance R pendant un temps t* « *y développe une quantité de chaleur proportionnelle au pro-* « *duit RI^2t de la résistance par le carré de l'intensité et la* « *durée du passage du courant* ».

Comme, d'autre part, la loi d'Ohm conduit à la relation $E = RI$, il en résulte qu'il y a équivalence arithmétique entre le produit EIt et le produit RI^2t. Voyons de quelle grandeur physique le produit EIt est la mesure : s'il était vrai que EIt représentât le travail dépensé pendant le temps t pour entretenir le courant, il y aurait équivalence entre ce travail et la quantité de chaleur récupérée par le fil.

Or, Joule a démontré expérimentalement — et c'est un fait bien acquis aujourd'hui — que la pile ou toute autre machine génératrice de courant fait, pour l'entretenir, une dépense de travail proportionnelle au produit de l'intensité par la différence de potentiel aux pôles de la pile ou aux bornes de la machine et par le temps pendant lequel l'action se produit : on choisit les unités de telle sorte que la proportionnalité devienne une égalité.

D'un autre côté, l'assimilation de l'électricité dyna-

mique à l'électricité statique conduit à l'expression du travail électrique par la notion du potentiel ; et l'on sait que si $V_2 - V_1$ représente une différence de potentiel aux pôles d'une pile ou aux bornes d'une machine, Q une quantité d'électricité écoulée pendant le temps t dans le circuit, du point de potentiel V_2 au point de potentiel V_1, on aura pour l'expression de ce travail :

$$Q(V_2 - V_1) \qquad \text{ou} \qquad EIt.$$

Nous reviendrons ultérieurement sur l'équivalence que traduit la relation $RI^2t = EIt$; pour le moment, nous l'admettrons sans discussion.

Puisque la quantité de chaleur développée dans un fil par le passage du courant en un temps t est proportionnelle à RI^2t, et s'exprime par $\alpha.RI^2t$, α étant un coefficient de proportionnalité qui dépend des unités choisies, il sera possible de déterminer rigoureusement la résistance R d'un fil en mesurant au calorimètre la quantité de chaleur dégagée pendant un temps t par un courant d'intensité I.

Comme une quantité de chaleur est équivalente à une certaine quantité de travail, on pourra à l'aide de l'équivalent mécanique de la chaleur exprimer R en fonction des unités de la mécanique [1].

L'unité électro-magnétique de résistance a été définie, en conséquence, comme étant « *la résistance d'un conducteur « dans lequel l'unité électro-magnétique d'intensité développe « en une seconde une quantité de chaleur équivalente à l'unité « de travail, soit à l'erg* ».

Pratiquement, c'est en faisant usage des courants d'induction électro-magnétique, où un travail connu et mécanique est transformé directement en énergie électrique, qu'on détermine les résistances dites en valeur absolue ;

---

[1] La *calorie* est la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1° la température d'un kilogramme d'eau.

La production d'une calorie exige une dépense de 425 kgm, — réciproquement une calorie développe un travail de 425 kgm.

nous ne saurions indiquer le principe général de ces méthodes sans sortir du cadre très restreint de notre étude.

Les dimensions de l'unité électro-magnétique de résistance sont données par la formule :

$$[R] = \frac{[\text{Travail}]}{[I^2 T]} = \frac{[L^2 T^{-2} M]}{[L T^{-1} M]} = [L T^{-1}].$$

L'unité de potentiel se déduit de l'expression du travail électrique dépensé pendant le temps t pour produire le courant, soit de $T = EIt$. On la définit « *comme étant la « différence de potentiel qui doit exister entre les deux extré- « mités d'un circuit pour que l'unité de quantité développe un « travail de 1 erg en traversant une section du circuit* ».

Ses dimensions sont données par la formule :

$$[V] \quad \text{ou} \quad [E] = \frac{[\text{Travail}]}{[\text{Quantité}]} \quad \text{ou} \quad \frac{[L^2 T^{-2} M]}{[L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}}]} \quad \text{ou} \quad [L^{\frac{3}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-2}].$$

Enfin la relation $Q = CE$ conduit à l'*unité de capacité*, dont les dimensions sont données par la formule :

$$[C] = \frac{[L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}}]}{[L^{\frac{3}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-2}]} \qquad \text{ou} \qquad [L^{-1} T^2].$$

On aura donc en récapitulant les résultats obtenus pour les mesures électro-magnétiques des principales grandeurs électriques :

Unités électro-magnétiques.	De pôle magnétique : $[M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-1}]$
	D'intensité : $[M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}} T^{-1}]$
	De quantité : $[L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}}]$
	De résistance : $[L T^{-1}]$
	De potentiel : $[L^{\frac{3}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-2}]$
	De capacité : $[L^{-1} T^2]$

Ces unités électro-magnétiques, rattachées comme les unités électro-statiques au système CGS, ont été généra-

lement adoptées; néanmoins, pour compléter notre étude, il importe d'indiquer comment on aurait pu établir un système d'unités électro-dynamiques, en partant de la *formule d'Ampère*.

III. — Formule d'Ampère.

Définition de l'intensité par l'action d'un courant sur un courant.

Puisqu'un courant agit sur un aimant, la loi générale de l'action et de la réaction donne à penser qu'un aimant doit agir sur un courant. C'est ce que l'expérience vérifie et, comme on pouvait également le prévoir, la loi des actions est encore exprimée par la formule de Laplace.

L'action réciproque des courants sur les aimants nous a donné le moyen de définir l'intensité d'un courant et de constituer un système d'unités électriques qu'on a appelé *système électro-magnétique*.

Or l'expérience permet de constater en opérant sur des courants mobiles que deux courants agissent l'un sur l'autre : s'il était possible d'exprimer algébriquement la loi de l'action élémentaire s'exerçant entre deux éléments de courant, on pourrait espérer déduire, de la relation liant à la force mécanique les intensités des courants, la définition même de l'unité d'intensité.

La formule d'Ampère permet d'atteindre ce résultat et de constituer un nouveau système d'unités, qu'on a appelé *système électro-dynamique*.

Définition de la formule d'Ampère. — On sait qu'il est possible d'étudier expérimentalement l'action des courants parcourant des circuits de longueur finie sur des éléments de courant, ou plus exactement, sur des portions de courant qu'on peut sans grande erreur supposer *élémentaires*.

Ampère se proposa de chercher si on pouvait rendre compte de l'action d'un courant ou circuit de longueur finie sur un élément de courant en supposant entre deux éléments de courant de longueur ds et ds' une action attractive ou répulsive exercée suivant la droite qui les joint. En associant à cette hypothèse quelques théorèmes déduits de l'expérience et mis en évidence par son génie, il put établir la loi des actions électro-dynamiques.

De prime abord, une pareille loi paraît inaccessible à nos recherches, car lorsque deux circuits agissent l'un sur l'autre, tous les éléments du premier attirent ou repoussent tous ceux du second ; le nombre des forces qui concourent à produire l'effet observé est dès lors doublement infini et par suite la recherche de chacune d'elles ne semble pas possible.

C'est ici le cas de répéter ce que nous disions au sujet de la loi de Laplace, à savoir qu'il est parfaitement rationnel de concevoir diverses lois élémentaires différentes les unes des autres, mais qui, appliquées à un circuit de longueur finie, donnent les mêmes résultats. La loi d'Ampère est une de ces lois élémentaires.

La formule d'Ampère s'écrit :

$$f = k''' \frac{I.I'.ds.ds'}{r^2} (2 \cos \varepsilon - 3 \cos \theta . \cos \theta').$$

Elle donne la mesure de l'action mécanique f qui s'exerce entre un élément de courant de longueur ds et d'intensité I et un élément de longueur ds' et d'intensité I', r étant la longueur de la ligne joignant leurs milieux, ε leur angle, θ et θ' les angles formés par ces éléments avec la droite qui joint leurs milieux (fig. 11).

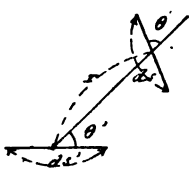


Fig. 11.

k''' est un coefficient variable, au point de vue absolu, avec la nature du milieu : ajoutons toutefois que comme

k' et k'', et au même titre, le coefficient k''' peut être considéré pratiquement comme une constante numérique.

Établissement de l'unité d'intensité au moyen de la formule d'Ampère. — Le rapport $\frac{ds.ds'}{r^2}$ d'un produit de deux longueurs à un carré est une quantité numérique indépendante des unités adoptées; il en est de même du facteur $(2 \cos \varepsilon - 3 \cos \theta \cos \theta')$ caractéristique de la position relative des deux éléments dans l'espace.

L'intégrale de $\frac{ds.ds'}{r^2}(2 \cos \varepsilon - 3 \cos \theta \cos \theta')$ étendue à deux circuits ou à deux portions quelconques de circuit est donc elle-même une quantité numérique qui ne dépend pas des unités adoptées et qu'on peut représenter par un nombre N.

L'action s'exerçant entre deux circuits de forme quelconque parcourus par deux courants d'intensité I et I' peut donc se mettre sous la forme :

$$f = k'''.N.I\,I' \qquad \text{ou} \qquad f = k'''.N.I^2,$$

si les deux intensités I et I' sont égales.

Quant à la force f, elle sera attractive ou répulsive suivant que l'intégrale N sera elle-même positive ou négative.

Si les circuits ont une forme géométrique simple et si leur position relative dans l'espace a été choisie de façon qu'on puisse aisément obtenir l'intégrale N, les dimensions de l'unité électro-dynamique d'intensité se déduiront de l'équation $f = k'''.N.I^2$, en remarquant que $k'''.N$ est un nombre (puisque k''' et N le sont séparément) qui peut être pris égal à l'unité, de par la définition même qu'on va adopter.

On aura donc pour l'unité d'intensité :

$$[I] = [F^{\frac{1}{2}}] \qquad \text{ou} \qquad [I] = [L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1}].$$

Il est inutile de rechercher les dimensions des a
unités électriques, elles seront forcément les même
celles des unités du système électro-magnétique à
de l'identité des dimensions de I dans les deux systè
ce à quoi il fallait naturellement s'attendre après avoir
égales à 1 toutes les constantes numériques. Nous rev
drons ultérieurement sur la comparaison de ces deux
tèmes d'unités lorsque nous traiterons à un point de
plus général de l'établissement des systèmes.

Digression sur le travail électrique. — On a vu plus h
qu'il y avait égalité entre le travail nécessaire à la prod
tion d'un courant et la quantité de chaleur récupérée
le fil du circuit. Il semble donc impossible qu'un cour
puisse produire autre chose que ce travail calorifique,
si le travail dépensé se transforme entièrement en ch
leur, comment trouver de l'énergie disponible pour p
duire un autre travail? Et cependant l'expérience prou
qu'un courant peut décomposer un bain métallique (a
tions électrolytiques), attirer un aimant, agir sur un aut
courant, etc...

Si T*m* est le travail supplémentaire produit par le co
rant en dehors de son travail d'échauffement, on ne pour
pas écrire :

(1) $$EIt = RI^2t + Tm,$$

équation incompatible avec celle qui traduit la loi
Joule :

(2) $$EIt = RI^2t.$$

« *Il faut nécessairement admettre,* dit M. Joseph Bertran
« *qu'un phénomène jusqu'ici ignoré change les termes de l'équ*
« *tion* (1)..... *Ce changement pourrait prendre des formes tr*
« *différentes sans contredire en rien les principes*..... *Le tr*
« *vail de la vapeur refroidit le vase qui la contient, pourqu*

« *celui de l'électricité ne refroidirait-il pas le fil qu'elle par-* « *court?* [1] »

D'après cette hypothèse, l'équation (1) deviendrait :

$$EIt = (RI^2 - x)\,t + Tm, \tag{3}$$

équation admissible. Le travail accompli produirait donc dans le fil traversé par le courant une perte équivalente de chaleur.

L'expérience n'a pas confirmé cette hypothèse. Elle a fait voir qu'un courant qui travaille perd une partie de son intensité; de la valeur I, cette intensité passe à la valeur I'. Tout paraît se passer comme si cette diminution de I était le résultat d'une force électro-motrice *inverse* [2], diminuant d'autant la force électro-motrice *directe* qui produit le courant; en sorte que si e est cette force *électro-motrice* inverse, on aura :

$$\frac{E - e}{R} = I',$$

et par suite, dans le courant qui travaille, on aura dans l'unité de temps :

$$EI' = RI'^2 + eI',$$

le travail total EI' se divisant en deux parts, l'une qui sert à échauffer le fil, l'autre eI' qui représente le travail utilisable.

On pourrait aussi faire d'autres suppositions et admettre que, dans un courant qui travaille, il y a à la fois variation de l'intensité primitive et perturbation dans la loi qui exprime la chaleur produite.

L'égalité entre le travail dépensé et le travail produit serait alors exprimée, dans l'unité de temps, par l'équation :

$$E(I - y) = [R(I - y)^2 - x] + Tm.$$

---

[1] *Théorie mathématique de l'électricité.*

[2] On rappelle que la force électro-motrice est la cause inconnue produisant une différence de potentiel : on prend pour sa mesure celle de la différence de potentiel elle-même.

En résumé, les hypothèses établies pour donner satisfaction à la *loi de conservation de l'énergie* peuvent varier de bien des manières ; on a adopté celle qui a reçu la sanction de l'expérience. Nous avons cru particulièrement utile d'attirer l'attention sur ce point spécial, car la plupart des traités didactiques admettent sans discussion la variation forcée de l'intensité dans l'équation fondamentale du travail appliquée à un courant exerçant une action quelconque. Or, comme on vient de le voir, cette variation de l'intensité est loin d'être un résultat obligatoire.

Les remarquables travaux de M. Joseph Bertrand ont à ce propos éclairé d'un jour nouveau une des questions les plus obscures de l'électricité théorique.

L. Gages,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

RENSEIGNEMENTS DIVERS

France : Note sur l'hygiène des casernements en ce qui concerne les planchers. — La présente Note est le résumé d'une communication que M. le médecin-inspecteur *Kelsch*, directeur de l'école du service de santé militaire, a faite à l'*Académie de médecine* dans la séance du 5 octobre 1897.

Parmi les intermédiaires qui peuvent être incriminés en cas de maladies contagieuses, l'eau de consommation fixe justement l'attention depuis quelques années, surtout quand l'enquête vise la fièvre typhoïde et le choléra.

Mais la haute et légitime importance attribuée à ce véhicule des germes, ne doit point faire oublier le rôle similaire des poussières, qui, charriant des agents infectieux dans l'atmosphère, peuvent être actionnées au même titre que l'eau dans la propagation des épidémies.

Tout porte à croire que les fissures des planchers ou les entrevous que ceux-ci recouvrent sont les réduits où les germes s'accumulent jusqu'au moment où quelque circonstance fortuite, telle que la dégradation d'une planche ou la simple trépidation du sol sous les pas des hommes, leur permet d'entrer en circulation dans l'air. Cette interprétation a été plusieurs fois confirmée, d'une part, par la constatation de coïncidence entre l'apparition d'une épidémie et la réfection de planchers, d'autre part, par la découverte de bacilles dans les détritus organiques exhumés de l'entrevous.

Instruit par ces faits, le service de santé de l'armée s'est montré, depuis longtemps, de plus en plus soucieux du rôle des poussières que récèle le sol des habitations mili-

taires. Plusieurs prescriptions ministérielles, notamment celle du 30 mars 1895, témoignent d'ailleurs de cette constante préoccupation.

Au cours de ses dernières inspections médicales, M. le médecin-inspecteur Kelsch a relevé un certain nombre de faits qui montrent quelle place tiennent ces poussières dans l'étiologie des maladies de caserne.

Dans deux cas, il s'agit de sujets vigoureux, exempts de toute tare pathologique, qui, à la suite d'une plaie au pied, ont, l'un comme l'autre, contracté une lymphangite tuberculeuse du membre inférieur correspondant, suivie à brève échéance d'une infection tuberculeuse générale. Le virus avait pénétré dans l'économie par la solution de continuité plantaire, dans un moment où l'homme marchait pieds nus sur le plancher. Pour l'un des sujets, l'enquête a établi que la chambre qu'il occupait avait été habitée l'année précédente par un individu ultérieurement réformé pour tuberculose pulmonaire.

Deux autres cas portent, non plus sur des faits individuels, mais sur des poussées collectives de fièvre typhoïde, manifestement en rapport avec la souillure des planchers.

Afin d'être fixé sur la richesse microbienne de la poussière des planchers, M. Kelsch en a fait analyser quelques échantillons de provenance différente, et les résultats obtenus ont mis en évidence le danger que ces poussières pouvaient présenter dans certains cas.

Ces observations et ces recherches s'ajoutent à celles déjà nombreuses du même genre qui ont été publiées dans ces dernières années. Elles montrent que le sol de nos habitations recèle des causes d'infection aussi puissantes que celles parfois signalées dans l'eau de boisson. En réalité, en dehors de la fièvre typhoïde et du choléra qui se transmettent si souvent par ce dernier véhicule, la plupart des autres maladies communes, telles que les fièvres éruptives, la diphtérie, la pneumonie et surtout la tuberculose, naissent presque toujours des germes conservés dans les

poussières, quand elles ne reconnaissent pas pour origine la contagion plus ou moins directe.

Cette proposition est surtout applicable aux habitations des collectivités, aux établissements d'instruction publique, aux ateliers des grandes villes, aux hôpitaux, aux casernes enfin, qui offrent à l'observateur attentif, pour apprécier le rôle des poussières dans la genèse des maladies infectieuses, des occasions qui ont la précision d'une expérience scientifique. Le danger d'explosion des maladies infectieuses est permanent dans ces milieux ; ce n'est pas une exagération d'avancer qu'on s'y meut sur un vaste champ de culture microbienne, qui s'ensemence incessamment de tous les germes qu'y dépose le mouvement des masses, et que ce foyer de pullulation d'infiniment petits qu'on appelle l'entrevous est toujours prêt à rendre au centuple ce qu'il a reçu des groupes qui se pressent à sa surface. M. Kelsch estime que le nombre des maladies infectieuses qui se développent dans les casernes, sans y avoir été importées toutes faites par la contagion, naissent des poussières où sommeillent des germes déposés par des épidémies antérieures, ou par les chaussures qui portent avec elles les traces de leur contact avec les souillures des écuries et des latrines.

Les préoccupations du service de santé à l'égard des surfaces habitées se sont traduites par des mesures multiples qui sans doute n'ont pas atteint la perfection, mais qui dépassent du moins ce qui a été tenté ailleurs dans cet ordre de choses. Réfection des planchers, que leur vétusté et leur longue imprégnation microbienne rendent plus particulièrement dangereux ; remplacement de ceux-ci, sur de nombreux points, par des systèmes spéciaux qui en facilitent le traitement aseptique ; suppression, ou du moins désinfection fréquente et radicale des entrevous ; enfin imperméabilisation des planchers par des substances qui sont, à la fois, oblitérantes et désinfectantes, tels sont les actes par lesquels l'hygiène militaire lutte non sans de

réels succès, contre les causes morbigènes qui naissent pour ainsi dire sous les pas des habitants de nos casernes.

L'imperméabilisation des planchers, réalisée dans un grand nombre d'habitations militaires, compte déjà plusieurs années d'application et maintes preuves de la préservation qu'elle confère à l'égard des chances d'infection dans les chambrées. Pratiquement, elle a traversé des périodes de tâtonnement et d'étude pour aboutir en définitive au procédé de la coaltarisation, d'un usage aujourd'hui très répandu dans l'armée. C'est de tous celui qui concilie le mieux les exigences de l'hygiène avec celles de la stricte économie. La coaltarisation a soulevé çà et là des critiques; mais les inconvénients qu'on lui a reprochés sont moins imputables à elle-même qu'à des fautes commises dans son exécution par des mains inexpérimentées, fautes qui en compromettent parfois le résultat, mais dont les conséquences ne sauraient, en bonne justice, être mises à sa charge. Peu importe, d'ailleurs, le procédé d'imperméabilisation : l'essentiel est que le but et la portée de l'opération soient compris et reconnus de tous; sous ce rapport, l'expérience de ces dix dernières années n'a fait que fortifier la croyance des médecins militaires au rôle pathogénique des poussières recélées par les planchers, et leur foi dans l'action salutaire de toute mesure capable de protéger ceux-ci contre la pénétration de celles-là.

A la suite de cette communication, M. le médecin principal de 1re classe *Laveran,* directeur du service de santé du 11e corps d'armée, rappelle qu'on a préconisé un grand nombre de moyens pour assainir les planchers des casernes. En Autriche et en France, on a employé surtout la coaltarisation. Les lames des planchers enduites de goudron ou coaltar deviennent imperméables, ce qui est un grand avantage, mais il ne s'ensuit pas pour cela que les planchers soient assainis. Les fentes, les trous subsistent;

les poussières, les débris de toute sorte s'accumulent dans l'entrevous et l'on peut dire que, sous les planchers les mieux entretenus des casernes et des hôpitaux, il existe un véritable fumier des plus dangereux.

La coaltarisation présente d'autres inconvénients; le coaltar sèche lentement, surtout quand l'opération est mal faite; il tache les effets et donne un aspect triste et sale aux chambres. De fait, après une période de faveur, la coaltarisation des planchers des casernes a été beaucoup délaissée et, dans un grand nombre de casernes, on se contente de laver les planchers et de les balayer; or, le balayage a pour effet de disséminer chaque jour dans l'air des poussières dangereuses.

Dans ces conditions, M. Laveran estime que le seul moyen d'assainir les planchers est de les remplacer dans les casernes et dans les hôpitaux par un revêtement imperméable facile à nettoyer avec un linge mouillé et à désinfecter.

Il est évident qu'on ne peut pas supprimer d'un coup les planchers des casernes et des hôpitaux, et on comprend très bien qu'on cherche à diminuer leurs inconvénients, à l'aide de la coaltarisation par exemple; mais il serait désirable que, dans les constructions nouvelles, on renonçât à l'emploi du bois pour les planchers.

Les procédés d'imperméabilisation actuellement en usage ne sont que des palliatifs d'un mal évident; le remède radical, c'est la suppression des planchers en bois et M. Laveran croit cette suppression très possible; un enduit de bitume remplacerait fort bien ces planchers et avec de grands avantages au point de vue hygiénique.

M. le médecin-inspecteur Kelsch répond qu'il a simplement voulu traiter, avec des faits à l'appui, une question d'étiologie générale, et non pas la question très technique du meilleur système de planchers. Il a dit, chemin faisant, ce qui avait été fait dans l'armée pour combattre cette

source d'infection. Il sait bien que les mesures prises ne réalisent point l'idéal, bien qu'il croie qu'elles ont eu de meilleurs résultats que ne le pense son collègue. Elles sont perfectibles, et leur amélioration est d'ailleurs à l'étude en ce moment même dans l'armée.

Angleterre : Mécanisme de culasse à tir rapide Armstrong pour canon de 152^{mm}. — Le *Génie Civil* n° 799 donne, entre autres renseignements relatifs au cuirassé anglais « Prince Georges » (1), une description sommaire du mécanisme de culasse des canons de 152 mm. qui font partie de l'armement de ce vaisseau : nous nous bornons à extraire de cette description les indications qui concernent la manière dont sont produits les mouvements d'ouverture et de fermeture de la culasse.

La vis de culasse, proprement dite, dont le corps, cylindrique à la partie postérieure, affecte, à l'avant, la forme d'un cône tronqué, ne présente point de différence essentielle par rapport à celle qui a été décrite dans la *Revue* (2). Mais les organes de production des mouvements d'ouverture et de fermeture ont été modifiés de telle sorte que la rapidité de fonctionnement se trouve accrue d'une façon notable.

Dans le premier mécanisme, ces organes comprennent une poignée fixe et un levier-poignée; l'ouverture de la culasse comporte trois temps : relever le levier, le pousser vers la gauche et tirer à soi avec la poignée fixe.

Dans le nouveau mécanisme, on produit l'ouverture en un seul temps, en agissant d'un mouvement continu sur la poignée du levier de manœuvre.

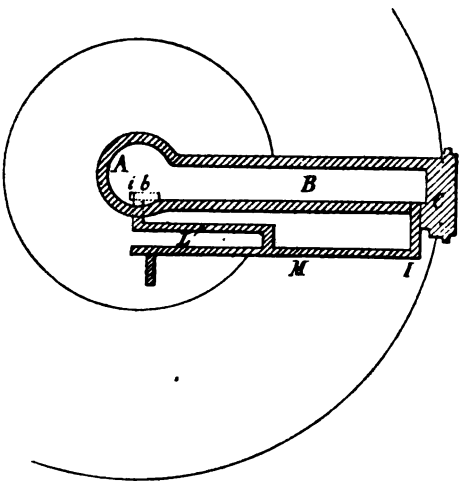
---

(1) Ce cuirassé, lancé en 1895, appartient à la classe du « *Magnificent* » et du « *Majestic* ». (Voir *Revue d'artillerie*, t. **46**, avril 1895, p. 111) et possède le même armement, abstraction faite de quelques modifications de mécanisme analogues à celle dont il est ici question.

(2) Voir *Revue d'artillerie*, t. **38**, juillet 1891, p. 329.

Le croquis ci-joint représente le schéma de ce dispositif.

Le bloc de culasse est supporté, au moyen d'une broche A, par un bras robuste en bronze B, qui est mobile autour de la charnière C, placée sur le côté droit de la pièce. Un levier de manœuvre M tourne autour d'un axe I et commande un levier articulé L par l'intermédiaire duquel est produite la rotation de la vis-culasse dans son écrou : dans ce but, le levier L est relié à un bloc *b* qui peut glisser dans une rainure pratiquée dans le bras B. Ce bloc porte une tige *i* qui se courbe à angle droit pour aller se fixer sur la vis-culasse.



Lorsqu'on tire à soi le levier de manœuvre, le bloc *b* se porte vers la droite, et la tige coudée *i* imprime à la vis-culasse le mouvement de rotation nécessaire à son ouverture. La charnière I est munie d'un butoir, qui entraîne alors le bras-support de culasse, et fait ainsi pivoter l'ensemble du système autour de la charnière C.

L'adjonction d'un dispositif de sécurité spécial est rendu inutile par ce fait que, le levier de manœuvre et le levier articulé se trouvant parallèles lorsque la culasse est fermée, toute rotation est rendue impossible.

Le percuteur traverse la broche A ; il est armé automatiquement par le levier de manœuvre à l'issue du mouvement de fermeture. La mise de feu, qui peut être méca-

nique ou électrique, n'est donc possible qu'après la fermeture complète de la culasse.

Autriche-Hongrie : Modifications apportées au matériel de campagne actuellement en service. — La *Revue* a mentionné antérieurement [1] les expériences que l'artillerie autrichienne a effectuées en 1895 avec des canons de campagne à tir rapide.

Depuis lors, ces expériences ont été continuées, mais en même temps une Commission présidée par le feld-maréchal-lieutenant *Ritter von Kropatschek*, inspecteur général de l'artillerie, a été instituée en vue de rechercher les moyens d'augmenter la puissance du matériel existant, de façon qu'on puisse attendre dans de meilleures conditions le moment où aurait lieu la réfection complète de l'armement.

Cette Commission s'est arrêtée à une solution analogue à celle récemment adoptée en Russie sur la proposition du général Engelhardt.

Elle a demandé l'adaptation aux pièces de campagne de deux dispositifs destinés, l'un à limiter le recul, l'autre à empêcher les mises de feu prématurées.

L'application de ces modifications paraît être en pleine voie d'exécution, car, d'après la *Post* du 19 septembre, toutes les batteries du 4e et du 5e corps qui ont pris part cette année aux manœuvres de Totis, étaient armées de canons munis des nouveaux appareils.

Le frein adopté se compose d'une simple bêche de crosse à récupérateur élastique, qui, suivant la *Reichswehr* du 17 septembre, réduit le recul à 25 ou 30 cm et ne coûte qu'environ 60 fr.

Le dispositif de sûreté consiste en un levier coudé, qui est solidarisé avec la manivelle du mécanisme de fermeture et dont la partie supérieure ne démasque la lumière que lorsque la culasse est fermée.

---

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 47, décembre 1895, p. 315.

Dans leur ensemble, les résultats ont été satisfaisants et la vitesse du tir a atteint six coups à la minute avec pointage réel.

Dans ces conditions, dit l'*Armee-Blatt* n° 38, l'artillerie autrichienne est tout à fait en situation de se mesurer avec celle des autres pays. Cette transformation partielle n'exclut d'ailleurs pas l'idée d'une transformation complète de l'armement par l'adoption d'un nouveau canon à tir rapide. Comme avantage immédiat, les expériences en cours pourront être poursuivies sans qu'on soit obligé d'y apporter une précipitation fâcheuse. On verra en outre comment la question se développe à l'étranger et on pourra ainsi éviter au futur matériel « ces maladies du jeune âge, qui sont parfois si graves chez les armes nouvelles ».

Autriche-Hongrie : Introduction d'un mousqueton à répétition dans l'armement des troupes à pied de l'artillerie. — On sait que jusqu'à présent l'armement des troupes à pied de l'artillerie autrichienne était le suivant :

Servants des batteries montées . .	Sabre de pionniers.
Artillerie de forteresse	Fusil Werndl avec baïonnette.

Par décision en date du 9 septembre 1897, cet armement a été modifié comme il est dit ci-après :

Servants des batteries montées.	Sabre de pionniers. Mousqueton à répétition mod. 95 (sans baïonnette).
Artillerie de forteresse	Mousqueton à répétition mod. 95 (avec baïonnette).

Ce mousqueton, dénommé *Repetier-Stutzen M. 95*, est du calibre de 8^{mm}.

Il est donné par la même décision aux pionniers, au régiment des chemins de fer et télégraphes et aux troupes d'administration.

Russie : Affût de campagne mod. 1895. — Un Manuel d'artillerie, récemment paru en Russie [1], donne la description, accompagnée de croquis, de l'affût de campagne mod. 1895, dont la *Revue* a exposé le principe, alors que cet affût était encore en expérience [2], et annoncé ultérieurement l'adoption pour le canon « léger » et le canon « à cheval » [3].

Les indications et les croquis ci-joints sont empruntés à l'ouvrage précité.

L'affût mod. 1895 est, par son aspect d'ensemble, analogue à l'affût mod. 1877 ; il diffère toutefois de ce dernier par certaines particularités essentielles :

Emploi d'une bêche de crosse à articulation élastique et augmentation de la surface d'appui de la crosse ;

Adjonction d'un dispositif permettant de donner aux flasques, et par suite à la pièce, des déplacements angulaires de petite amplitude en direction ;

Modification dans la disposition des tampons élastiques destinés à modérer le choc du recul sur l'essieu et les roues.

Bêche de crosse.— On a dit dans l'article précité (t. 46, p. 246) quels étaient, au point de vue de la contention du recul, les résultats obtenus : à partir du second coup, l'effet du recul est réduit à un simple soulèvement avec oscillation autour du point d'appui de la bêche, les roues retombant chaque fois presque à la même place.

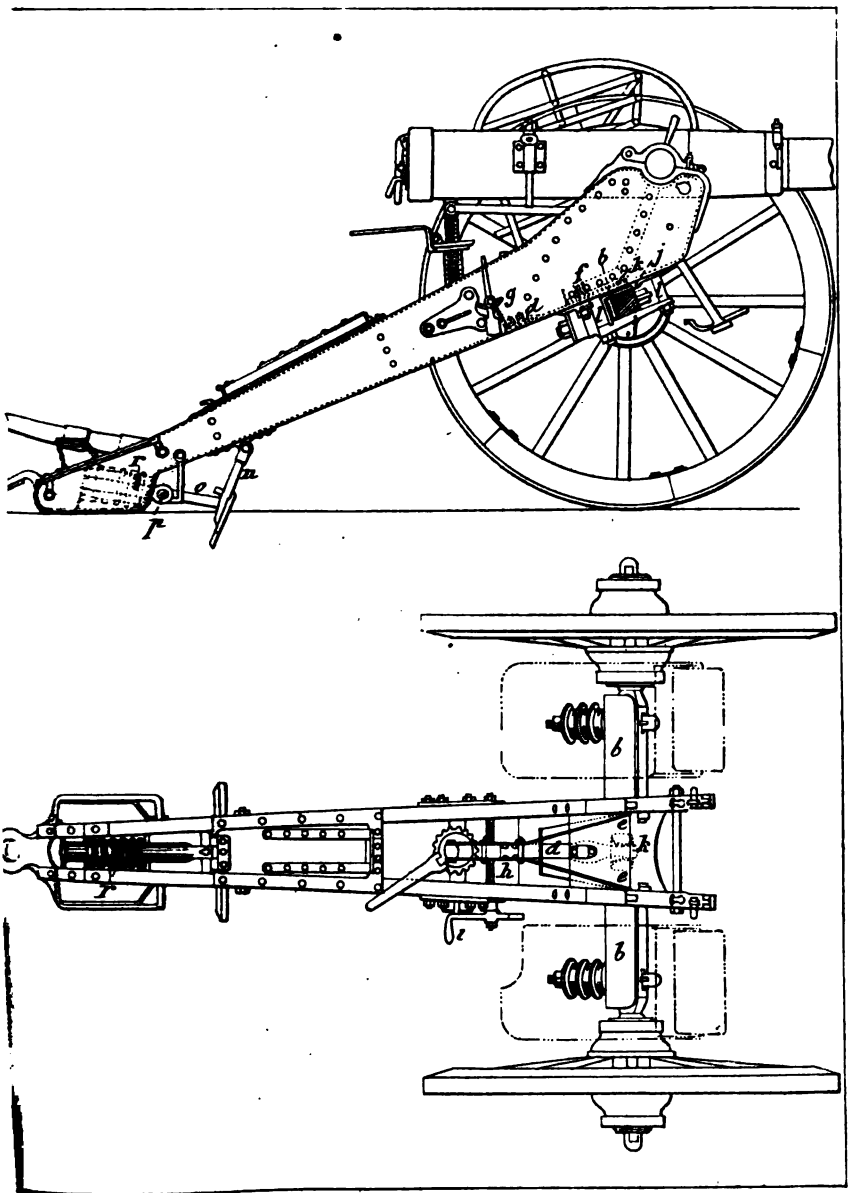
Les croquis ci-contre montrent quelle est la disposition de la bêche : articulée avec la flèche par l'intermédiaire des deux bielles *n*, elle est reliée à la crosse par un système de deux tiges rectilignes *r*, *o*, articulées en *p*. Sur la tige

---

(1) « Manuel pour les officiers et hommes de troupe employés dans les établissements et services de l'artillerie ». 2e éd., par le lieutenant-colonel *Viskovskii*. — *Moscou*, 1897, Gerbek.

(2) Voir *Revue d'artillerie*, t. 46, juin 1895, p. 216.

(3) Voir *Revue d'artillerie*, t. 48, sept. 1896, p. 601.



AFFUT DE CAMPAGNE RUSSE

postérieure sont enfilés des tampons de caoutchouc séparés par des disques métalliques minces; ces tampons sont maintenus en arrière par une plaque vissée à l'extrémité de la tige et prennent appui à l'avant sur la face antérieure de la semelle de crosse.

Mécanisme de pointage en direction. — La pièce principale de ce mécanisme est un levier coudé *g d f k*, fixé à la partie inférieure et dans le plan médian de l'affût par un boulon *f*, qui lui sert de pivot.

Ce levier peut prendre appui, par son extrémité antérieure, sur deux butées *e e* d'une plaque de recouvrement d'essieu *b*, en forme de cornière.

Il se termine d'autre part, à son extrémité postérieure, par un écrou *g*, que conduit la vis sans fin *h*.

La manivelle *i* commande la rotation de cette vis et permet, par suite, d'imprimer aux deux flasques, glissant sur la face supérieure de la cornière *b*, un déplacement latéral lent et continu.

Les flasques sont reliés à la plaque de recouvrement de la façon suivante : à l'aplomb de chaque flasque, un cadre, constitué par deux boulons *j*, que relient des brides *l*, est solidaire du flasque et forme glissière pour la plaque de recouvrement. La face supérieure de cette plaque bute contre un ressaut de la bride *j* qui s'oppose à tout mouvement de la plaque par rapport au cadre dans un sens autre que le sens transversal.

Liaison élastique du corps de l'affût et de l'essieu. — Cette liaison se faisait, dans l'affût modèle 1877, par l'intermédiaire de deux tirants aboutissant vers le milieu de la flèche, où se trouvait le dispositif élastique.

Dans l'affût nouveau modèle, on a introduit un double jeu de tampons, qui s'interposent entre l'essieu et le corps d'affût par l'intermédiaire de la cornière de recouvrement *b*. Ces tampons sont enfilés sur des tiges, qui traversent

le corps d'essieu dans le voisinage de ses extrémités, et s'appuient à l'arrière sur une rondelle fixée à la tige, à l'avant sur la face postérieure de la cornière.

Les cadres *j l*, dont il a été question précédemment, forment glissières pour l'essieu lors des mouvements successifs d'arrière en avant et d'avant en arrière qu'il exécute relativement à l'affût après le départ du coup.

L'affût mod. 1895 est, comme l'affût ancien modèle, pourvu ou non de sièges d'essieu, suivant qu'il est destiné au canon « léger » ou au canon « à cheval ».

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

Rapport officiel du général Duchesne *sur l'expédition de Madagascar*, suivi de tous les documents militaires, diplomatiques et parlementaires relatifs à l'expédition de 1895. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 1897. 1 vol. in-8° de 475 pages, avec 16 cartes, croquis ou itinéraires. Prix : 12 fr.

Inséré au *Journal officiel* des 12, 13 et 14 septembre 1896, le Rapport du général Duchesne sur la dernière expédition de Madagascar a été presque aussitôt l'objet de nombreuses reproductions.

Aussi n'est-ce point le texte pur et simple de ce Rapport qui se trouve une fois de plus réédité dans le volume que vient de publier la maison Berger-Levrault et Cie. La majeure partie de cet ouvrage est en effet constituée par de nombreuses *Annexes* où se trouve tout un ensemble de documents militaires, diplomatiques et parlementaires relatifs à l'expédition et pour la plupart inédits.

Les cartes, croquis et itinéraires ont été dressés d'après les travaux du Service géographique du corps expéditionnaire.

En un mot les éditeurs ont rassemblé dans ce volume tous les documents susceptibles d'éclairer l'histoire de l'expédition et d'en permettre l'étude complète et approfondie.

Alimentation et ravitaillement des armées en campagne. Cours d'administration en temps de guerre ou de manœuvres, professé à l'École supérieure de guerre en 1896-1897, par M. Peyrolle, sous-intendant militaire de 1re classe. — *Paris*, 1897, Henri Charles-Lavauzelle. 1 vol. in-8° de 622 pages avec tableaux et dessins. Prix : 10 fr.

« Dégager l'esprit des règlements spéciaux au fonctionnement technique des divers services administratifs, montrer leur rôle, adapter leur exécution aux exigences variées des opérations militaires ;

« Vulgariser les doctrines qui ont actuellement cours, spécialement en matière d'alimentation et de ravitaillement ;

« Exposer le rôle des fonctionnaires de l'intendance, les limites dans lesquelles pourra s'exercer leur initiative, le concours absolu qu'ils doivent prêter au commandement et au service d'état-major ;

« Mettre les officiers d'état-major à même de ne pas provoquer de la part du commandement, seul responsable de la satisfaction des besoins des troupes, des prescriptions d'ordre administratif inopportunes ou d'une exécution difficile. »

Tel est le but que s'est proposé l'auteur.

Pour l'atteindre, il s'est surtout appliqué à ne mettre en relief que des idées générales, évitant avec grand soin les règles trop précises que leur rigidité rendrait inapplicables.

Conçu dans cet esprit, le cours de M. l'intendant *Peyrolle* a un caractère à la fois essentiellement pratique et intéressant.

Une étude rétrospective des procédés d'alimentation et de ravitaillement employés aux diverses époques de l'histoire militaire, notamment en 1870-1871, des citations appropriées, des applications à des cas concrets ou particuliers, complètent cette importante publication.

Le Cheval : soins pratiques, par le Cte DE COMMINGES. — *Paris*, May et Motteroz. 1 vol. in-8° de 326 pages.

En publiant ce nouveau traité sur le cheval, l'auteur se défend d'avoir voulu faire une œuvre originale ; aussi a-t-il placé en vedette, à la première page de son livre, une longue liste des principaux ouvrages qu'il a mis à contribution.

« On peut, dit-il, apprendre partout et de tout le monde.

« Nous avons donc écouté, lu et regardé, notant ce qu'il y avait de bon, signalant ce que l'expérience nous prouvait mauvais. C'est donc la *science des autres* que nous offrons à nos lecteurs..... »

Mais cette « science des autres » est ici vivifiée par une très sûre expérience personnelle, qui a permis à l'auteur de choisir au milieu de ces abondants documents, et d'en condenser la matière en un volume où se trouvent contenus un grand nombre de renseignements utiles au cavalier ou au sportsman.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE[1].

I. Livres nouveaux.

N. B. — Les numéros des journaux et revues, indiqués en note, contiennent des analyses des livres correspondants.

1. — Armement. Matériel. Poudres et explosifs.

Fauvart-Bastoul (Commandant). — Lance et sabre. Cavalerie allemande et cavalerie française. — *Paris,* Berger-Levrault et Cie. 2 fr 50 c.

Froissart (Capitaine). — Appareil de pointage à ligne de mire surélevée autobathymétrique. — *Bruxelles,* Falk.

Boudaevskii (Colonel). — Cours d'artillerie [3e éd. en 4 parties]. 1re partie : Poudres et balistique. — *Saint-Pétersbourg,* Sol'kin. 4 fr 60 c.

Garbett (Capitaine). — Artillerie navale[2]. — *Londres,* Bell and Sons. 6 fr 25 c.

Maudry (Capitaine). — Waffenlehre; 5e et 6e vol. — *Vienne,* Seidel und Sohn. 10 fr 75 c.

(Officiel.) — Traité d'artillerie (Text book of Gunnery). — *Londres,* Eyre et Spottiswoode. 5 fr 65 c.

(Officiel.) — Rapport annuel du Secrétaire de la guerre pour 1896, 8 volumes. — *Washington,* Government printing office.

Willoughby Walke (Lieutenant). — Leçons sur les explosifs. — *New-York,* Wiley and Sons.

2. — Balistique. Pointage et tir.

(Anonyme.) — Manuel pratique de tir collectif à l'usage des officiers d'infanterie. — *Paris,* Lavauzelle. 1 fr 50 c.

(Anonyme.) — Guide pour l'instruction sur l'observation des coups. — *Paris,* Berger-Levrault et Cie. 75 c.

Le Joindre (Général). — Tirs de combat individuels et collectifs. — *Paris,* Lavauzelle. 3 fr.

---

(1) Voir à la fin du Bulletin le tableau des abréviations.

(2) **A. Expl.** sept. et **Engr.** 2178.

Mach. — Nouvelles expériences sur le mouvement des projectiles (Extrait des rapports de l'Académie des Sciences de Vienne). — *Vienne*, Gerold. 2 fr 40 c.

Obermayer. — Expériences de tir sur l'argile plastique (Extrait des rapports de l'Académie des Sciences de Vienne). — *Vienne*, Gerold. 65 c.

Siacci. — Contribution à la solution rationnelle du problème balistique [Brève réplique à MM. Ronca et Bassani]. — *Rome*, Voghera.

3. — Instruction et manœuvres.

(Anonyme.) — Aide-mémoire de l'officier d'état-major en campagne (Nouvelle édition annotée et mise à jour jusqu'en juillet 1897). — *Paris*, Lavauzelle. 4 fr.

(Anonyme.) — Aide-mémoire de campagne à l'usage des officiers de réserve d'artillerie. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 3 fr 50 c.

de X*** (Capitaine). — Une méthode d'instruction à cheval. — *Paris*, Lavauzelle.

(Anonyme.) — Modèles pour l'établissement des rapports militaires, — *Berlin*, Mittler und Sohn. 1 fr 25 c.

(Anonyme.) — Guide pour l'exécution du service intérieur de la batterie. — *Berlin*, Eisenschmidt. 50 c.

Korzen (Ingénieur d'artillerie) et **David** (Capitaine). — Aide-mémoire à l'usage des officiers d'artillerie. 1re partie : Artillerie de campagne. — *Vienne*, Seidel und Sohn. 6 fr. 75 c.

(Officiel.) — Guide pour l'enseignement de la tactique dans les écoles de guerre, 2e livraison. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 3 fr 45 c.

(Officiel.) — Règlement sur l'instruction à cheval dans les corps de troupe de l'artillerie. — *Rome*, Voghera. 85 c.

(Officiel.) — Instruction tactique pour les batteries montées et à cheval. — *Rome*, Voghera. 85 c.

(Officiel.) — Instruction concernant les plates-formes. — *Rome*, Voghera. 90 c.

4. — Organisation et administration.

Cardron et **Lemoine.** — Aide-mémoire de l'officier d'administration du service des hôpitaux militaires. — *Paris*, Baudoin. 4 fr 50 c.

Pinet (Commandant). — Notions sommaires sur l'artillerie divisionnaire. — *Paris*, Baudoin. 15 c.

Krahmer (Général). — Évolution de l'organisation de l'armée russe. IIe partie (de l'introduction du service obligatoire, 1897). — *Leipzig*, Zuckschwerdt. 18 fr 75 c.

Répartition territoriale des troupes de l'armée et de la marine prussiennes, au 1er octobre 1897. — *Berlin*, Bath. 1 fr 25 c.

Seidel's kleines Armee-Schema (Répartition territoriale des troupes de l'armée et de la marine austro-hongroises et des deux landwehrs). Mai 1897. — *Vienne*, Seidel und Sohn. 1 fr 25 c.

V. K. A. M. — Les flottes de guerre et l'annuaire de la marine pour 1897 (1). — Saint-Pétersbourg.

5. — Stratégie. Tactique. Opérations de guerre. Histoire militaire.

A. G. — Stratégie napoléonienne. Maximes de guerre de Napoléon Ier. — *Paris*, Baudoin. 7 fr 50 c.

(Anonyme.) — Dissertations sur la guerre turco-grecque. — *Paris*, Lavauzelle. 2 fr 50 c.

Biottot (Commandant). — La péninsule normande dans la défense de la France. Étude du pays de Bray (avec 3 cartes). — *Paris*, Lavauzelle. 3 fr 50 c.

Bon de Cointet (Général). — Instructions données à la 2e division de cavalerie. — *Paris*, Baudoin. 4 fr.

Grandin (Commandant). — Le général Bourbaki. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 5 fr.

Lettres inédites de Napoléon Ier (An VIII-1815) publiées par **Léon Lecestre**. Tome Ier (An VIII-1809). 2e éd. — *Paris*, Plon, Nourrit et Cie.

Lettres, ordres et décrets de Napoléon Ier en 1812-13-14, non insérés dans la « Correspondance », recueillis et publiés par le **Vte de Grouchy**. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 2 fr. 50 c.

Langlois (Général). — Manœuvre d'un détachement de toutes armes avec feux réels. — *Paris*, Baudoin. 2 fr.

Comte **Murat**. — Murat lieutenant de l'Empereur en Espagne, 1808 (d'après sa correspondance inédite et des documents originaux). — *Paris*, Plon, Nourrit et Cie.

Thétard (Commandant). — Les causes d'un désastre militaire [octobre et novembre 1806] (avec 5 cartes ou croquis). — *Paris*, Lavauzelle. 4 fr.

***. — La marine dans les guerres modernes. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 2 fr.

Agapyéev (Capitaine). — Arcole (étude psychologique), avec une préface du général Pouzyrevskii (1). — *Saint-Pétersbourg*.

---

(1) **Rouss. Inv.** 152.

Dourop (Général). — Manuel de tactique [nouvelle éd.] (1). — *Saint-Pétersbourg.*

Préjentsov (Colonel). — Manuel de tactique [7e éd.] (2). — *Saint-Pétersbourg.*

Balck (Capitaine). — Manuel de l'officier, de v. Wedel; édition refondue. — *Berlin,* Eisenschmidt. 1 fr 90 c.

v. Gizycki. — Problèmes tactiques avec solutions. 7e livraison : Avant-postes. — *Leipzig,* Zuckschwerdt.

Faber du Faur et v. Kaussler. — La campagne de Napoléon en 1812 [liv. 2 à 5] (3) — *Leipzig,* Schmidt et Günther.

Grand État-major allemand. — Participation de l'armée grand-ducale hessoise à la guerre de 1866 [vol. 22-23 des *Monographies d'histoire militaire*]. — *Berlin,* Mittler und Sohn. 4 fr 50 c.

Milligan Sloane. — Vie de Napoléon Bonaparte. 3e vol. — *New-York,* The Century. 35 fr.

Mikhnévitch. — La guerre franco-allemande de 1870-71 (4). — *Saint-Pétersbourg.*

v. Moltke (Maréchal). — Correspondance militaire relative à la guerre de 1870-1871. L'armistice et la paix. — *Berlin,* Mittler und Sohn. 6 fr 25 c.

Rüder (Lieutenant-colonel). — Patrouille d'artillerie. — *Berlin,* Mittler und Sohn. 1 fr 75 c.

v. Scherff (Général). — La théorie de la guerre, basée sur l'expérience des guerres modernes. — *Berlin,* Mittler und Sohn. 7 fr 50 c.

Strobl (Lieutenant-colonel). — Aspern et Wagram (1). — *Vienne,* Seidel und Sohn.

6. — Variétés. Mélanges.

Georges Bayard. — Vainqueurs et vaincus du métier militaire. — *Paris,* Perrin et Cie. 3 fr 50 c.

de Bonneval (Capitaine). — Notions de topographie à l'usage des candidats à l'École spéciale militaire de Saint-Cyr. — *Paris,* Lavauzelle. 2 fr.

Chimie appliquée à l'art de l'ingénieur. — Ire partie : Analyse chimique des matériaux de construction, par **Durand-Claye** et **Derôme**, IIe partie : Étude spéciale des matériaux d'agrégation des maçonneries, par **Féret.** — *Paris,* Baudry et Cie.

Faye. — Nouvelle étude sur les tempêtes, cyclones, trombes ou tornados. — *Paris,* Gauthier-Villars et fils.

---

(1) **Rouss. Inv.** 205. — (2) **Rouss. Inv.** 210-211.
(3) **Org.** 3 du t. LV. — (4) **Rouss. Inv.** 200.

Guillaume. — Les rayons X et la photographie à travers les corps opaques. Deuxième édition. — *Paris,* Gauthier-Villars et fils.

Espitallier (Commandant). — Ponts et viaducs (Ponts en maçonnerie, ponts en bois, ponts métalliques). — *Paris,* Lavauzelle. 10 fr.

Estienne. — Le cheval de guerre en 1897. — *Paris,* Baudoin. 1 fr.

Dr Koschwitz. — Les Français avant, pendant et après la guerre de 1870-71. Traduction française de **Félix.** — *Paris,* H. Welter. 3 fr.

Naudin (Capitaine). — Quinze leçons de physique à l'usage des sous-officiers candidats aux Écoles militaires. — *Paris,* Lavauzelle. 4 fr.

Parassols (Lieutenant). — Cours élémentaire de fortification passagère à l'usage des sous-officiers candidats aux Écoles militaires. — *Paris,* Lavauzelle. 2 fr 50 c.

Saumur. — Emplois civils réservés aux officiers. — *Paris,* Lavauzelle. 5 fr.

Lord Armstrong. — Mouvements électriques dans l'air et dans l'eau, avec déductions théoriques (1). — *Londres,* Smith et Elder. 37 fr 50 c.

Burckart (Capitaine). — L'emploi du bicycle dans l'armée. — *Munich,* Academischer Verlag.

Dr E. Mach. — La mécanique étudiée dans son évolution (2).

v. Webern (Capitaine). — L'École militaire de Metz, de 1872 à 1897. — *Metz,* Seifert. 2 fr 50 c.

II. Articles de revues et journaux parus dans le 2e trimestre 1897.

1. — Armement. Matériel.

Revue comparée de l'armement (**Av. Mil.** 2244).

Le nouveau canon allemand (**Éch. Arm.** 31; **Spec. Mil.** 163).

Notre artillerie (**Éch. Arm.** 36).

Artillerie et infanterie (**Pr. Mil.** 1756).

Canons à segments et fils d'acier système Brown (**R. Mar. Col.** juin).

Canons démontables du colonel Lycoudis (**R. Techn.** 15 et 16).

Du canon, de la cuirasse et de leurs progrès futurs (**R. Techn.** 17 et 18).

---

(1) **Engg.** 1654. — (2) **Schw. M. B.** 8.

L'évolution du canon de campagne (**A. Bl.** 27 et 28).
Le pistolet automatique Mauser (**A. N. J.** 1774).
Préparation et qualités du cuir destiné à la confection des effets d'équipement et de harnachement de l'artillerie (**Art. J.** 6).
Tourelles cuirassées et affûts à éclipse [*fin*] (**Art. J.** 7 et 8).
Le canon de campagne français de 120 court (**Art. J.** 9).
Le Mauser automatique en Afrique (**D. H. Z.** 78).
Canons pneumatiques à dynamite (**Int. R.** juill.).
Note sur le matériel d'artillerie de campagne aux États-Unis (**J. Mil. Serv.** sept.).
Le canon Gledhill (**J. U. S. Art.** juill.-août).
Les bouches à feu qui conviennent le mieux pour la défense des côtes (**M. Art.** août et septembre).
Le canon de campagne moderne à tir rapide (**Mil. Spec.** 8 et **Schw. M. B.** 8 et 9).
Essai de théorie rationnelle des affûts (**Mitth.** août-sept.).
Des modifications entraînées par l'adoption de l'artillerie à tir rapide (**M. Woch.** 59, 80 et 81).
Coup d'œil d'ensemble sur le domaine de l'armement (**M. Z.** 29 à 31).
Au sujet des affûts (**Porv. Mil.** 42 et 43).
Mortiers de campagne (**Razv.** 353).
Le canon à tir rapide de l'artillerie à cheval (**Razv.** 354).
Le pistolet à magasin Bergman (**Razv.** 356).
La transformation de l'armement de l'artillerie de campagne (**Rw.** 1200 et 1254).

2. — Poudres et explosifs. Munitions. Artifices.

Les poudres sans fumée appliquées au service de l'artillerie [traduit du « *Memorial de Artilleria* »] (**M. A. Mar.** 87).
Les explosifs et le grisou (**Gén. Civ.** 791, 792, 798, 799).

Le rapport de l'inspecteur des explosifs pour 1896. — Fusées Gathmann pour projectiles brisants (**A. Expl.** août).
Les grandes explosions et leur zone dangereuse (**Engg.** 1650, 1652 à 1654).
La poudre sans fumée Maxim Schuppaus (**Engg.** 1651).
Les accidents causés par les explosifs en 1896 (**Engg.** 1655).
Quelques nouveaux caractères des poudres sans fumée; leurs effets balistiques (**Engr.** 2170).
Expériences relatives à la conservation des gargousses de poudre sans fumée (**Schw. M. B.** 8).

3. — Balistique. Pointage et tir.

Les feux étagés de l'artillerie (**Av. Mil.** 2234).
Ligne de mire surélevée pour le tir masqué direct ou indirect (**Fr. Mil.** 3997).
Le tir de guerre aux petites distances (**Fr. Mil.** 4018 et 4020).
Télémètre du chef d'escadron d'artillerie Rivals (**M. A. Mar.** 87).
Victoire du projectile sur la cuirasse. — Tir contre une tourelle cuirassée aux États-Unis (**R. Mar. Col.** juin).

Expériences sur les crushers (**A. Expl.** août et sept.).
Système Polain pour mesurer les pressions dans les armes portatives (**A. Expl.** août).
Règles pour le tir à blanc avec la poudre sans fumée dans l'artillerie de campagne et Instruction pour la préparation des munitions destinées à ce genre de tir (**Art. J.** 6).
La probabilité des erreurs dans la détermination des fourchettes de tir. — Au sujet du tir des mortiers de côte. — Les exercices préparatoires au tir dans les batteries et groupes de batteries (**Art. J.** 7).
Tir des mortiers de côte sur but mobile (**Art. J.** 9).
Une méthode de direction et de contrôle du feu pour l'artillerie de côte (**J. M. Serv.** juill.).
Un nouveau mode de propulsion des explosifs puissants (**J. Mil. Serv.** sept.).
Établissement d'un photovélocimètre (**J. U. S. Art.** juill.-août).
Tir de rupture (**M. Art.** sept.).
Au sujet de la formation de l'artillerie sur deux lignes [feux étagés] (**M. Woch.** 68 et 69).
Essais de tir sur des tourelles cuirassées aux États-Unis (**M. Woch.** 77).
Recherches sur le cône de dispersion des shrapnels brisants. — Le tir masqué de l'artillerie de campagne (**Mitth.** juill.).
Le tir contre les ballons captifs. — Propositions tendant à l'augmentation de l'efficacité du tir plongeant des pièces de gros calibre. — Détermination de la position des objectifs situés dans le champ d'action des forteresses (**Mitth.** août-sept.).
Le tir de l'artillerie de côte; la meilleure manière de conduire ce tir eu égard aux conditions de guerre actuelles (**Proc.** juill.).
La dérivation des projectiles (**Proc.** sept.).
Influence du tracé de l'ogive du projectile sur les effets de la résistance de l'air. — Table de tir spéciale pour l'artillerie de forteresse (**Riv. A. G.** juill.-août).

A propos du feu de l'infanterie (**Ved.** 64 et 74).

Résultats d'expériences relatives aux effets de l'éclatement des projectiles dans l'âme des canons suisses de 12^{cm}. — Efficacité du shrapnel du canon de montagne suisse de 7^{cm},5 dans le tir à mitraille (**Schw. M. B.** 7).

4. — Instruction et manœuvres.

Les critiques du règlement d'infanterie (**Av. Mil.** 2234).

Les camps d'instruction (**Av. Mil.** 2240).

Grandes manœuvres en 1897 : Allemagne, Autriche, France, Russie (**Av. Mil.** 2245 à 2248; **Fr. Mil.** 4031).

Manœuvres de masse (**Fr. Mil.** 4018, 4024, 4027).

Manœuvres du Nord (**Fr. Mil.** 4037, 4043, 4049).

Instructions données à la 2e division de cavalerie [*suite*] (**J. Sc. Mil.** (juill. à sept.).

Les manœuvres de masses et les camps d'instruction (**Pr. Mil.** 1755).

Un escadron de découverte aux manœuvres autrichiennes de 1895. — Les règlements de manœuvre de la cavalerie russe (**R. Cav.** août).

La cavalerie aux manœuvres autrichiennes de 1896 (**R. Cav.** sept.).

Conférences à la troupe (**R. Cerc.** 31 et 32).

Les manœuvres alpines (**R. Cerc.** 32 à 34).

Le nouveau Règlement sur le service en campagne de l'armée austro-hongroise (**R. Étr.** juill. et sept.).

Le jeu de la guerre à l'étranger (**R. Étr.** août).

Instructions pratiques sur le service en campagne [infanterie, cavalerie, artillerie] (**Spec. Mil.** 166).

Les grandes manœuvres en Allemagne (**A. Bl.** 36 à 38; **A. M. Z.** 68; **M. Z.** 37 à 39).

Les grandes manœuvres russes de Bielostok (**A. Bl.** 39).

Inspection annuelle des batteries de campagne à l'ouverture de la période des écoles à feu (**Art. J.** 6).

Notice explicative sur le projet de règlement de manœuvres de l'artillerie russe (**Art. J.** 8).

Quelques mots sur le jeu d'artillerie (**Art. J.** 9).

Les grandes manœuvres de 1897 entre le Pô et l'Adige (**Es. It.** 105, 107).

Manœuvre d'hiver dans le gouvernement de Novogorod (**Int. R.** août).

Le nouveau Règlement d'exercices pour l'infanterie russe (**D. H. Z.** 53 et 68; **Int. R.** sept.; **M. Woch.** 63).

Préparation à la guerre (**J. Mil. Serv.** sept.).

Manœuvres de la cavalerie française en 1896 (**M. Woch.** 61, 65, 74, 76).

Une manœuvre de cavalerie dans la circonscription de Kiev en 1896 (**M. Woch.** 71).

Les manœuvres d'automne de l'armée russe en 1897 (**M. Woch.** 72).

Note sur le dressage des éclaireurs d'artillerie. — Concours de tir de l'artillerie de côte; son influence sur l'éducation des hommes et des officiers (**Proc.** août).

Marche de longue durée d'une batterie anglaise [de Rawal Pindi à Lucknow] (**Proc.** sept.).

Les reconnaissances de la cavalerie aux manœuvres (**Razv.** 347).

Les excursions d'hiver des pelotons d'éclaireurs dans la province transcaspienne (**Razv.** 350).

Observations sur le Règlement de manœuvres de l'artillerie (**Razv.** 355).

Marche de la 5e batterie de la brigade d'artillerie de la Sibérie occidentale, du 5 juillet 1895 au 17 juin 1896 (**Razv.** 360).

Les grandes manœuvres de Biélostok (**Rouss. Inv.** 174, 175, 188, 191 et 208 et **Ved.** 73).

Au sujet de la révision du règlement sur le service en campagne [*suite*]. — Observations sur l'artillerie [*fin*] (**Voen. S.** 7).

5. — Organisation et administration.

Augmentation de l'armée russe et ses transformations (**Av. Mil.** 2237).

Les Meldereiter (**Av. Mil.** 2243).

Nos armées de campagne : leur organisation ; les projets des Allemands; armées et groupes d'armées (**Fr. Mil.** 4006, 4008, 4011).

Artillerie à pied (**Fr. Mil.** 4047).

Le danger des milices [*suite*] : 13. Le recrutement sous la Restauration; 14. Le recrutement sous la monarchie constitutionnelle ; 15. Le recrutement sous le second Empire; 16. Les forces militaires improvisées en 1870-1871 ; 17. Le service obligatoire en 1872; 18. Le service militaire en Angleterre; 19. Le recrutement aux États-Unis; 20. Les institutions militaires de la Suisse; 21. Récriminations contre la loi de 1872; 22. La loi de 1889; 23. La loi de 1893; 24. Les attaques contre les institutions militaires; 25. Indépendance et discipline (**J. Sc. Mil.** juill. et sept.).

Les cadres de l'artillerie (**Pr. Mil.** 1759).

Endivisionnement de la cavalerie (**Pr. Mil.** 1762).

La réorganisation de l'armée italienne (**R. Cerc.** 35).

L'organisation actuelle des troupes du génie dans l'armée russe [*fin*].

— Organisation militaire du Monténégro (**R. Etr.** juill.).
La réorganisation de l'armée italienne (**R. Étr.** juill. et sept.).

L'armée indo-britannique (**A. Bl.** 38).
L'organisation des usines royales de l'artillerie en Angleterre (**A. Expl.** sept. et **Engr.** 2175 et 2177).
L'armée espagnole (**A. N. J.** 1773).
Du service de l'artillerie technique (**Art. J.** 9).
La loi sur la réorganisation de l'armée en Italie (**D. H. Z.** 78; **M. Woch.** 59 et **Rouss. Inv.** 147).
L'armée et la marine britanniques (**Int. R.** juill. et août).
L'armée roumaine (**Int. R.** juill.).
La puissance militaire des États-Unis comparée à celle de l'Espagne (**Int. R.** août).
L'armée italienne d'après la loi Pelloux (**Int. R.** août et sept.).
Les troupes de forteresse russes (**Jahrb.** août).
Une infanterie bien organisée (**J. Mil. Serv.** juill.).
Aperçus sur l'armée turque (**M. Woch.** 64, 65, 68 à 70 et **Riv. Mil.** 18).
Étude sur le ravitaillement des armées dans les guerres d'Europe (**Rouss. Inv.** 191, 192, 199 et 102).
Extrait, relatif à l'artillerie et au génie, du rapport du Département fédéral sur sa gestion en 1896 [*suite*] (**Schw. M. B.** 7 à 9).
États-majors et cadres à l'époque de Napoléon Ier. — Étude sur les budgets allemand, autrichien et français en 1897 (**Voen. S.** 7).

6. — Stratégie. Tactique. Opérations de la guerre. Histoire militaire.

La guerre gréco-turque (**Av. Mil.** 2238 à 2240 ; **R. Étr.** août et sept.).
Défense des places : l'artillerie mobile (**Fr. Mil.** 4012).
Défense des Alpes (**Fr. Mil.** 4026, 4029, 4031, 4040, 4046).
L'artillerie de campagne (**Fr. Mil.** 4051).
Études sur la campagne de 1796-97 en Italie [*suite*] : III. La liaison avec Moreau [*fin*]: IV. Arcole et Vicence (**J. Sc. Mil.** juill. à sept.).
Les conditions de la guerre de demain (**J. Sc. Mil.** juill.).
La perte des États et les camps retranchés [réplique] (**J. Sc. Mil.** août).
Le terrain, les hommes et les armes à la guerre [*suite*] (**J. Sc. Mil.** août et septembre).
La cavalerie à Madagascar (**Pr. Mil.** 1755).
Évolution des idées sur l'emploi de la cavalerie depuis Napoléon. —

Du rôle de la cavalerie dans les troupes de couverture [*fin*]. — De Bautzen à Pläswitz; Mai 1813 (**R. Cav.** juill.).

Le combat à pied de la cavalerie [*fin*] (**R. Cav.** juill. à sept.).

Idée directrice de l'emploi de la cavalerie; principe de liberté (**R. Cav.** août).

La cavalerie à la bataille d'Eylau. — Étude sur la cavalerie en avant des armées : guerre de 1866 en Autriche (**R. Cav.** sept.).

L'ancien et le nouveau Règlement de l'infanterie russe (**R. Cerc.** 29).

Étude sur l'expédition de Madagascar en 1895 (**R. Cerc.** 30 à 39).

Le combat [Conférence de M. le lieutenant-colonel *Pacquin*] (**R. Cerc.** 39 et 40).

Opérations de la compagnie cycliste aux grandes manœuvres de 1897 (**R. Cerc.** 40).

La triple alliance des Balkans (**R. G. Int. S.** juill.).

Idées allemandes sur la tactique de l'infanterie [d'après les « v. Löbell's Jahresberichte » de 1896.] (**Spec. Mil.** 166).

La guerre au Congo (**Spec. Mil.** 167).

Le 17e corps à Loigny (**Spec. Mil.** 168).

La guerre gréco-turque (**A. M. Z.** 52; 54; **Int. R.** juill.; **J. Mil. Serv.** juill.).

Le service des observateurs dans l'artillerie de forteresse (**Art. J.** 8).

Discussion, au point de vue tactique, de questions controversées relatives à l'artillerie moderne [*fin*] (**D. H. Z.** 61 à 68).

Les Italiens en Erythrée [quinze ans de politique coloniale] (**Es. It.** 86 et 87).

L'importance stratégique des Carpathes (**Int. R.** juill.).

Lignes d'opérations en cas de guerre entre la triple alliance et l'alliance franco-russe (**Int. R.** sept.).

Une étude stratégique [campagne de 1800]. — Exemples d'emploi de la fortification de campagne dans quelques batailles récentes (**J. Mil. Serv.** juill.).

Renseignements sur l'emploi d'une section d'obusiers de 15cm dans la campagne des Philippines. — Considérations militaires sur la campagne de Cuba (**M. Art.** août).

L'artillerie à cheval dans les divisions de cavalerie (**M. Woch.** 62 et 63).

Considérations sur l'organisation et la conduite de la guerre [Analyse de l'ouvrage du général v. Boguslawski] (**M. Woch.** 72 et 73 et **M. Z.** 28).

Le Règlement français sur le service de l'artillerie en campagne (**M. Woch.** 78 et 79).

Coup d'œil sur les événements de la guerre de Thessalie (**M. Woch.** 81, 83 à 85).

Correspondance militaire de Moltke en 1870-71 (**M. Woch.** 86).

L'armée française du Nord en 1870-71 (**M. Woch.** 86 et 87).

Le commandant de batterie à la mobilisation et en campagne [*fin*] (**M. Z.** 27 et 28).

Les opérations contre le corps d'armée de Vinoy en septembre 1870 (**M. Z.** 38).

L'emploi de l'infanterie dans l'attaque d'une forteresse moderne (**M. Z.** 39).

Position de batteries défilées. — Des moyens d'exploration et d'information dans la haute montagne (**Org.** 2).

La répression de la Révolution de 1821 à Naples et au Piémont. — La Méditerranée : son rôle dans les guerres de l'avenir (**Org.** 3).

Choix, occupation et changements de position de l'artillerie de campagne. — Les mises en batterie dans l'artillerie allemande [réplique] (**Proc.** juill.).

L'étude de l'histoire militaire au point de vue de la formation de l'homme de guerre (**Proc.** août).

Une visite à quelques champs de bataille de l'Allemagne (**Proc.** sept.).

Les opérations en Mozambique d'octobre 1896 à avril 1897 (**Rev. Ex.** août).

La bataille de la Trebbia, le 8 juin 1799 (**Razv.** 346).

Le combat de Novi, le 4 août 1799 (**Razv.** 355 et 356).

Emploi des sapeurs du génie dans la guerre de campagne (**Riv. Mil.** 16 et 17).

Prescriptions russes pour les marches et combats de nuit (**Riv. Mil.** 18).

Opérations militaires à la frontière indo-afghane (**Rouss. Inv.** 198).

L'expédition anglaise au Tchitral (**Schw. M. B.** 7).

L'expédition de Dongola. — La tactique du feu de l'infanterie depuis 1793 [*suite*] (**Schw. M. B.** 8 et 9).

Des ordres et des rapports (**Voen. S.** 8).

Souvenirs de la guerre turco-russe de 1877-1878. — La guerre turco-grecque de 1897 (**Voen. S.** 9 et 8).

Sur la campagne de 1796 en Allemagne (**Streffl.** août).

Des transformations de la tactique de l'artillerie de campagne (**Streffl.** sept.).

7. — Fortification. Construction. Chemins de fer. Télégraphie. Aérostation.

La défense de la Corse (**Ech. Arm.** 37).

L'expédition aéronautique de M. Andrée au Pôle Nord (**Gén. Civ.** 793).

La fortification de Nancy (**J. Sc. Mil.** juill. et **Spec. Mil.** 163).

Les procédés de la construction des plans en relief (**J. Sc. Mil.** août).
Le problème général de la navigation aérienne (**M. J. Civ.** août).
Résistance des matériaux. — Poutres droites à une travée et à appuis simples. Théorie des convois périodiques et applications (**M. J. Civ.** sept.).
Un embranchement nouveau du Transcaspien (**R. Cerc.** 29).
Notes sur la fortification dictées par Napoléon à Sainte-Hélène. — Installation des conducteurs électriques dans le voisinage des magasins à poudre (**R. Gén.** juill.).
Formes nouvelles de la fortification provisoire (**R. Gén.** août).
La téléphotographie. — Engins et procédés d'escalade (**R. Gén.** sept.).
Étude comparative entre la voie normale et la voie de 1 mètre (**R. Techn.** 14 et 15).
Variation de conductibilité électrique des métaux soumis à des efforts permanents (**R. Techn.** 14).
La fortification à l'épreuve des obus brisants [*suite*]. — La place de Custrin de 1806 à 1814 (**Arch.** juill.-août).
Les accidents de chemins de fer en 1896 (**Engg.** 1644).
Fortifications improvisées (**Jahrb.** juill.).
Le synchronographe. — Historique des fortifications côtières aux États-Unis (**J. U. S. Art.** juill.-août).
L'exploitation des chemins de fer à voie étroite dans les guerres de l'avenir (**Rouss. Inv.** 153).

8. — Industrie. Métallurgie. Électricité.

Le four électrique et les travaux de M. H. Moissan [*suite*] (**Gén. Civ.** 794 et 795).
Étude sur la fabrication actuelle de l'acier coulé (**Gén. Civ.** 800).
La traction par les voitures automobiles [traduction d'un mémoire de sir David Salomons] [*fin.*] (**Loc. Autom.** 30 à 35).
Les premières automobiles électriques (**Loc. Autom.** 34 et 35).
Automobiles électriques (**Loc. Autom.** 30).
Étude sur les automobiles (**R. Techn.** 16).

Influence d'un refroidissement brusque sur le fer chimiquement pur (**Engg.** 1645).
Plaques en acier durci et projectiles brisés (**Engg.** 1648 et 1650).
Observations microscopiques des détériorations qui se produisent à la longue dans les rails d'acier (**Engg.** 1647, 1652, 1653).
L'industrie de l'aluminium (**Engg.** 1655).
Plaques de cuirasse anglaises (**Engr.** 2171).

Recherches sur les propriétés physiques des bandages en fer comprimés (**Engr.** 2175).

La télégraphie électrique sans fils (**Riv. A. G.** juill.-août).

9. — Marine.

Le cuirassé anglais « Prince George » (**Gén. Civ.** 799).

Préparation à la guerre navale. — Budget de la marine allemande pour 1897-98 (**R. Mar. Col.** juill.).

Politique navale et stratégie allemandes. — Essais des croiseurs « Powerful » et « Terrible » (**R. Mar. Col.** août).

Note sur l'étude des mouvements relatifs, à propos du combat de deux navires. — Les manœuvres navales anglaises de 1897 (**R. Mar. Col.** sept.).

Le torpilleur « Turbinia » (**A. N. J.** 1772).

Comparaison de bâtiments de guerre (**A. N. J.** 1773).

Le congrès international des constructeurs et ingénieurs de la marine (**Engg.** 1615).

Le budget de la marine (**Engg.** 1648).

Les essais du cuirassé japonais « Yashima » (**Engg.** 1649 et **Engr.** 2171).

Puissance de combat des cuirassés d'escadre anglais (**Engr.** 2170).

La revue navale de Spithead (**Engr.** 2166).

Progrès réalisés dans la théorie mathématique de la construction des vaisseaux (**Engr.** 2168 et 2169).

Le présent et l'avenir de la marine militaire italienne (**Es. It.** 84 et 89).

La tactique et la stratégie navales (**Razv.** 345 et 352).

Tactique navale (**Rouss. Inv.** 144, 145, 150 et 151).

10. — Hippologie. Harnachement.

L'équitation militaire et le sport (**Riv. A. G.** juill.-août).

Des qualités à exiger chez le cheval de guerre (**Rouss. Inv.** 193 et 194).

Le dressage du cheval et du cavalier dans la cavalerie (**Voen. S.** 9).

11. — Variétés. Mélanges.

L'esprit militaire dans les armées européennes d'aujourd'hui (**Av. Mil.** 2231 à 2233).

La vélocipédie militaire (**Av. Mil.** 2237 et 2238).

La légende de Moltke (**Fr. Mil.** 4016).

Étude théorique de la vaporisation dans les chaudières (**Gén. Civ.** 793).

La marche du fantassin [*fin*] (**J. Sc. Mil.** juill. et août).

Le grand Frédéric [*suite*] (**J. Sc. Mil.** août et sept.).
Les réservoirs du Nil (**M. I. Civ.** juin).
Une rectification à la carte d'Afrique (**R. Cerc.** 36).
L'exposition internationale des armées de terre et de mer en 1900 (**R. Cerc.** 37 à 40).
Le cyclisme militaire en Russie (**R. Cerc.** 38).
Analyse et extraits de la correspondance de Vauban [*suite*] (**R. Gén.** août et sept.).
Sur une machine à calculer (**R. Gén.** août).
Le secret de la prononciation russe (**R. G. Int. S.** juin).
Une journée sur le Niger (**R. G. Int. S.** juill.).
Exposition de 1900 (**R. Techn.** 18).

Le rapport annuel du chef de l' « Ordnance » des États-Unis (**A. Expl.** sept.).
L'emploi de la bicyclette dans l'armée (**A. M. Z.** 67 à 69).
Quelques expériences de vélocipédie militaire (**A. N. J.** 1772).
Les conditions du trafic avec la Chine (**Engg.** 1645 à 1647).
L'exposition de Stockholm (**Engg.** 1651 et 1655).
Encore la question de Woolwich (**Engg.** 1652).
Représentation stéréoscopique du mouvement de la toupie. — Le photothéodolite Bridger Lee (**Engg.** 1654).
Nouvelles de l'armée et de la marine russes (**Jahrb.** juill. et **M. Z.** 36 et 37).
Coup d'œil d'ensemble sur le domaine technique militaire (**Jahrb.** sept.).
La formation des cuisiniers de compagnie (**J. Mil. Serv.** sept.).
Le bicycle et son adaptation aux usages militaires (**J. U. S. Art.** juill.-août).
Rapport mensuel sur l'armée française (**M. Z.** 32).
L'accident du canon de 12^{po} à bord du cuirassé « Sisoï-Veliki » (**Proc.** août).
Au sujet de la détermination exacte de la surface élastique et des équations de stabilité des corps élastiques de volume constant (**Riv. A. G.** sept.).
Étude analytique comparée sur la puissance militaire de la Chine, du Japon et de la Corée et sur la guerre sino-japonaise de 1894-95 [*suite*] (**Riv. Mil.** 13 à 18).
Napoléon et Wellington (**Riv. Mil.** 13 et 14).
L'idée, l'acte et la parole (**Voen. S.** 7).
L'importance des classifications (**Voen. S.** 8).
La lutte contre les épidémies des troupes en temps de paix et en temps de guerre (**Voen. S.** 7 et 8).

Tableau des abréviations.

ABRÉVIATIONS.	TITRES DES PUBLICATIONS.	VILLES.
A. Bl. . . .	Armeeblatt.	Vienne.
A. Expl. . .	Arms and Explosives.	Londres.
A. M. Z. . .	Allgemeine Militär-Zeitung . .	Darmstadt.
A. N. J. . .	Army and Navy Journal . . .	New-York.
Arch. . . .	Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere	Berlin.
Art. J. . . .	Artilleriiskii Journal	Saint-Pétersbourg.
Art. Tidskr.	Artilleri-Tidskrift	Stockholm.
Av. Mil. . .	*Avenir militaire*	*Paris.*
A. V. B. . .	Armee Verordnungs-Blatt. . .	Berlin.
C. P. M. . .	Cercul Publicatiunilor militare.	Bukarest.
D. H. Z. . .	Deutsche Heeres-Zeitung . . .	Berlin.
Éch. Arm. .	*Écho de l'armée*	*Paris.*
Engg. . . .	Engineering	Londres.
Engr. . . .	Engineer.	Londres.
Es. It. . . .	Esercito Italiano.	Rome.
Fr. Mil. . .	*France militaire*	*Paris.*
Gén. Civ. .	*Le Génie Civil*	*Paris.*
Giorn. A. G.	Giornale di Artiglieria e Genio.	Rome.
Int. R. . . .	Internationale Revue über die gesammten Armeen und Flotten.	Rathenow (Prusse).
J. Mil. Serv.	Journal of the military Service Institution	New-York.
J. Sc. Mil. .	*Journal des sciences militaires.*	*Paris.*
J. U. S. Art.	Journal of the United States Artillery.	Fort Montroe (Virginie).
Jahrb. . . .	Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.	Berlin.
K. W. . . .	Kriegswaffen	Rathenow (Prusse).
Loc. Autom.	*Locomotion automobile* . . .	*Paris.*
M. A. Mar. .	*Mémorial de l'Artillerie de la marine*	*Paris.*
M. Art. . .	Memorial de Artilleria	Madrid.
M. I. Civ. .	*Mémoires et comptes rendus des travaux de la Société des ingénieurs civils*	*Paris.*
M. Woch. .	Militär-Wochenblatt	Berlin.
M. Z. . . .	Militär-Zeitung	Berlin.
Mil. Spec. .	Militaire Spectator.	Bréda.

ABRÉVIATIONS.	TITRES DES PUBLICATIONS.	VILLES.
Mitth. . . .	Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens.	Vienne. .
N. V. B. . .	Normal-Verordnungsblatt für das K. und K. Heer	Vienne.
Org.	Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine	Vienne.
Orouj. S . .	Oroujeïnyi Sbornik	Saint-Pétersbourg.
Porv. M. . .	Porvenir militar.	Buenos-Ayres.
Pr. Mil. . .	*Progrès militaire*.	*Paris.*
Proc. . . .	Proceedings of the Royal Artillery Institution	Woolwich.
R. A. . . .	Revista Artileriei	Bukarest.
R. A. Belg. .	Revue de l'armée belge . . .	Liège.
R. Cav . . .	*Revue de Cavalerie*	*Paris.*
R. Cerc. . .	*Revue du Cercle militaire* . .	*Paris.*
R. Commiss.	Revista da Commissão technica militar consultiva	Rio-de-Janeiro.
R. Étr.. . .	*Revue militaire de l'Étranger*.	*Paris.*
R. Gén. . .	*Revue du Génie militaire* . .	*Paris.*
R. G. Int. S.	*Revue générale internationale, scientifique, littéraire et artistique*	*Paris.*
R. M. Suiss.	Revue militaire suisse	Lausanne.
R. Mar. Col.	*Revue maritime et coloniale* .	*Paris.*
R. Techn. .	*La Revue technique et les Annales des travaux publics et des chemins de fer* . . .	*Paris.*
Razv. . . .	Razviedtchik	Saint-Pétersbourg.
Rev. Ex. . .	Revista do exercito e da armada	Lisbonne.
Riv. A. G. .	Rivista di Artiglieria e Genio .	Rome.
Riv. Mil. . .	Rivista militare italiana . . .	Rome.
Rouss. Inv..	Rousskii Invalid.	Saint-Pétersbourg.
Rw	Reichswehr.	Vienne.
Schw. M. B.	Schweizerische militärische Blätter.	Frauenfeld.
Spec. Mil. .	*Spectateur militaire*.	*Paris.*
Streffl . . .	Streffleur's österreichische militärische Zeitschrift	Vienne.
Ved	Vedette	Vienne.
Voen. S. . .	Voennii Sbornik.	Saint-Pétersbourg.

Le Gérant : CH. NORBERG.

LES

ORIGINES DE L'ARMÉE JAPONAISE

CONFÉRENCE

FAITE PAR

M. le colonel LEBON, commandant le 1er régiment d'artillerie

AUX OFFICIERS DE LA GARNISON DE BOURGES

(*Mars 1897*)

MON GÉNÉRAL, MESSIEURS,

L'année dernière, une conférence a été faite ici même sur la guerre sino-japonaise. Ce n'est donc pas de cette campagne que j'ai à vous entretenir aujourd'hui ; mais il a paru intéressant de rechercher par suite de quelles circonstances des troupes féodales obéissant à des princes le plus souvent ennemis les uns des autres, armées encore il y a vingt-cinq ans, pour la plupart, de sabres, d'arcs et de lances, ont pu être transformées en une armée organisée à l'européenne, homogène, très disciplinée, animée d'un esprit militaire poussé au plus haut degré.

Comme vous l'avez vu par l'étude de la dernière guerre, cette armée a fait preuve d'une grande méthode dans la préparation des plans, d'une extrême énergie dans l'exécution ; et cela au milieu des difficultés inhérentes à des opérations conduites simultanément sur terre et sur mer, dans des régions comme la Corée et la Mandchourie, où les routes n'existent pour ainsi dire pas, sous un climat

nement. Retiré dans sa cour de *Kioto* (que la géographie désignait sous le nom de *Miaco*), il était considéré par les étrangers comme un fétiche invisible aux regards des mortels et dépourvu de tout pouvoir réel. Vous vous rappelez sans doute que la diplomatie européenne et américaine s'y trompa et signa les premiers traités, de 1854 à 1866, avec le Taïcoun comme avec le seul souverain temporel. Il se trouva, cependant, — le jour où le Mikado voulut reprendre ostensiblement le gouvernement, — que son pouvoir était immense et incontesté. Le Taïcoun, sommé par le « Fils du Ciel » en février 1868 de rendre la puissance qu'il avait usurpée, abdiqua presque aussitôt, comme nous le verrons, après une résistance qui ne fut pas sérieuse.

Son jeune frère, en même temps son héritier présomptif, qui avait été reçu aux Tuileries pendant l'Exposition de 1867, avec les honneurs réservés aux familles souveraines, était, six ans plus tard, simple élève-sous-lieutenant à l'école militaire de Yédo, et je le vis venir un jour, confondu dans les rangs de ses camarades, visiter l'arsenal que la mission française installait dans son ancien palais, le palais de la famille de Mito, qui avait été confisqué et qui ne couvrait pas moins de 60 hectares, avec les jardins et le parc, au milieu de Yédo.

C'est qu'en effet le Mikado n'avait jamais cessé d'être considéré par tout Japonais comme le maître suprême de l'Empire. Chef de la religion shintoïste, regardé par celle-ci comme le descendant des Dieux, le Mikado est en réalité depuis 2500 ans, le seul propriétaire du sol; et l'on ne trouverait, dans l'histoire de nos rois, aucune analogie qui explique l'immense autorité de son nom. — Aussi quand on voit se produire des rébellions, des guerres civiles, au Japon, ce n'est jamais l'autorité de l'Empereur qui est mise en jeu, mais celle du parti au pouvoir, celle des conseillers du moment, que les rebelles accusent de tromper l'Empereur.

On devine aisément quelle pouvait être l'organisation

militaire à l'époque féodale. Notre histoire suffirait à l'expliquer, si ce n'était un résultat de la force des choses. Chaque prince entretenait ses hommes d'armes sur ses revenus particuliers ; par suite, le nombre de ces hommes à deux sabres, appelés *Samouraïs*, était proportionné à la richesse, à l'importance de chaque prince.

Leur nombre total dépassait 400 000.

Ils représentaient, dans cette féodalité toute militaire, non seulement les combattants, mais aussi les fonctionnaires et employés de tout ordre, depuis les charges les plus élevées jusqu'aux plus infimes.

Leur caste jouissait d'un prestige énorme et primait toutes les autres classes, telles que celle des agriculteurs, et surtout celle des marchands, qui étaient presque au dernier rang de la hiérarchie sociale. A la veille de la révolution, encore en 1867, le plus grand banquier de Yédo, le Rothschild du Japon, se prosternait, le front à terre, avant de remettre sa solde à un Samouraï du rang de sous-lieutenant.

Légende des quarante-sept Samouraïs. — Cette caste était dévouée à ses princes jusqu'à la mort. Le sentiment du point d'honneur était poussé chez elle à un très haut degré, et ce qui peut en donner tout de suite une idée, c'est la légende, d'ailleurs très authentique, des quarante-sept Samouraïs qui se donnèrent la mort en s'ouvrant le ventre dans les conditions suivantes :

Leur prince avait subi une insulte ; ils résolurent de le venger. Mais pour réussir plus sûrement et attendre une occasion favorable, ils durent feindre l'oubli de leur vengeance. Aussi, un Samouraï d'un autre clan les accusa un jour de lâcheté : ils subirent cette nouvelle injure en silence. Peu de temps après, l'occasion attendue s'offrit à eux, et ils tuèrent l'ennemi de leur prince. Aussitôt cette vengeance accomplie, — pour se conformer aux lois de l'honneur japonais et expier leur crime, — ils allèrent tous

ensemble se donner la mort. Le Samouraï qui les avait accusés de lâcheté fut saisi de remords d'avoir insulté ces braves, et comprit à son tour que le point d'honneur exigeait qu'il allât se suicider sur leur tombeau.

La tombe de ces hommes d'armes était encore, il y a vingt-cinq ans, l'objet d'un pèlerinage annuel de la part des populations japonaises. — Notez, Messieurs, que le suicide est rare au Japon, quand l'honneur n'est pas en jeu.

On comprend qu'avec une telle caste militaire, ayant le fanatisme du métier des armes, et occupant tous les emplois dans le gouvernement de chaque province, l'Empire du Japon ait été pendant des siècles le théâtre de luttes intestines; et c'est pour essayer de mettre de l'ordre dans cette anarchie féodale que les fonctions de Shôgun avaient été créées dès le premier siècle avant l'ère chrétienne.

Les actes de courage et d'héroïsme accomplis dans ces guerres rempliraient des volumes.

Expédition en Corée au XVI*e siècle*. — Parmi les luttes de cette longue période historique, je citerai une des expéditions que firent les Japonais contre la Corée et la Chine, à l'époque où Henri IV, en France, montait sur le trône. J'en emprunte le récit à l'amiral Layrle :

« C'est à une des époques les plus troublées, en 1590, qu'un Shôgun rêve de clore l'ère des dissensions, et de lancer tous ces soldats aguerris par les luttes civiles à la conquête de la Corée et de la Chine.

« Pendant cinq années, il prépare les moyens de jeter sur le continent asiatique une Armada japonaise. Il réunit ses généraux, leur montre sur la carte la route de Pékin, enflamme leur imagination à l'idée des richesses qu'une pareille campagne doit faire tomber entre leurs mains, et distribue à l'avance les territoires que leur courage doit conquérir. L'élan est unanime parmi ces hommes animés dès l'enfance de sentiments guerriers. 300 000 hommes partent de la côte occidentale du Japon. La Corée est aux

trois quarts conquise, et l'armée touche à la frontière mandchoue. Des dépouilles sans nombre recueillies sur les champs de bataille, — notamment des milliers d'oreilles qui remplissaient des jonques, — avaient été envoyées à Kioto, la capitale impériale, lorsque la mort vint surprendre le Shôgun victorieux. »

Lui mort, la guerre civile ne tarde pas à recommencer au Japon, et l'armée de Corée est rappelée par les princes du Sud coalisés qui ne voulaient pas reconnaître le nouveau Shôgun.

Le Shôgun Yéyas. — Celui-ci, Messieurs, est resté célèbre dans l'histoire sous le nom de *Yéyas*.

« Il s'avance, dit l'amiral Layrle, à la tête de 75 000 hommes contre les coalisés du Sud, qui avaient en ligne 128 000 hommes.

« Les deux armées possèdent des canons de bronze et se servent d'arquebuses; mais le combat à distance ne dure pas longtemps. La véritable lutte, corps à corps, commence bientôt; après plusieurs heures, la victoire semble encore indécise, lorsqu'une défection se produit dans l'armée des coalisés. Alors, Yéyas comprenant que le moment est venu où il peut compenser son infériorité numérique, fait avancer ses réserves; les tambours battent, les conques marines résonnent sur toute la ligne de bataille; Yéyas lui-même dirige cette charge générale; rien ne résiste à pareil effort, l'armée des Daïmios du Sud est rompue, la boucherie commence : elle est horrible; aucun des blessés ne veut tomber vivant aux mains de ses ennemis; et comme dans presque toutes les luttes japonaises, ils se donnent la mort; ceux qui n'en ont pas la force la réclament de la main des fuyards. — Quand, suivant la coutume, commence le défilé de ses troupes victorieuses, Yéyas qui a combattu tout le jour, le front simplement couvert de l'*atsimaki* (1), se fait apporter

(1) Espèce de mouchoir qui se noue autour du front, et qui porte sur le devant une plaque métallique pour parer les coups de tête.

son casque et le nouant solidement : « Ce n'est, dit-il, « qu'après la victoire qu'un général doit mettre cette coif- « fure ».

« Aujourd'hui encore, on montre le monument élevé sur l'emplacement qu'occupait Yéyas pendant le défilé et dans lequel ont été déposées les 40 000 têtes que les soldats ont promenées triomphalement dans la plaine. »

A la suite de sa victoire et de l'écrasement des Daïmios du Sud, Yéyas se montra législateur et organisateur de premier ordre. Il réussit à établir un état de choses qui assura au Japon deux siècles et demi de calme et de tranquillité intérieurs, depuis le commencement du XVIIe siècle jusqu'à l'époque où les puissances européennes forcèrent l'entrée du Japon, il y a quarante ans. — Il serait trop long d'expliquer au moyen de quels rouages compliqués, minutieux, Yéyas et ses successeurs immédiats arrivèrent à contenir cette féodalité militaire qui s'était montrée jusque-là si turbulente. Je citerai seulement les mesures suivantes.

Il obtint de l'Empereur que les fonctions de Shôgun devinssent héréditaires dans trois grandes familles, au lieu d'être dévolues, en principe, au plus digne, c'est-à-dire, en fait, au plus remuant ou au plus intrigant. Il diminuait par là les chances de compétitions qui avaient si souvent ensanglanté le Japon.

Tous les Daïmios furent obligés d'aller résider pendant six mois à Yédo ; et, pendant les six autres mois où ils retournaient dans leurs provinces, ils devaient laisser à Yédo une partie de leur famille, véritables otages [1].

Une autre mesure non moins importante de Yéyas fut la fermeture du Japon. Il fut défendu à tout Japonais, sous

[1] N'est-il pas curieux de rapprocher cette mesure de la conduite de Louis XIV qui, lui aussi, hanté du souvenir des troubles de la Fronde, attirait toute la noblesse française à sa cour, pour la rendre ainsi moins turbulente et moins dangereuse que lorsqu'elle restait indépendante dans ses provinces?

peine de mort, de voyager à l'étranger; et de plus tout Européen qui essaierait de débarquer au Japon devait être condamné à mort. — Il avait bien compris le caractère de ses compatriotes qui ont un goût passionné pour les idées nouvelles, mais il n'avait pas prévu la marine à vapeur qui devait forcer un jour l'entrée du Japon.

Enfin, dans la même pensée d'étouffer les germes d'indépendance et d'innovations dangereuses, les Shôguns firent massacrer les 40 000 chrétiens qu'avait enfantés l'évangélisation de saint François-Xavier.

Chose curieuse, cette persécution terrible n'arriva pas à détruire tous les germes du christianisme au Japon, et en 1874, l'évêque catholique de Nagasaki, où nous séjournions à l'occasion de l'établissement d'un projet de défense des côtes, nous affirma avoir retrouvé dans le sud du Japon, et particulièrement dans l'île de Firado où saint François-Xavier avait débarqué au XVIe siècle, 10 000 familles qui avaient conservé secrètement les traditions chrétiennes (quoiqu'elles ne pussent avoir aucun prêtre régulièrement ordonné), et observaient un culte et des dogmes plus ou moins altérés.

SUPPRESSION DE LA FÉODALITÉ

Je viens de vous rappeler ce qu'était la féodalité japonaise. On doit se demander pourquoi on a vu, il y a trente ans, s'effondrer brusquement cet échafaudage dont le génie de Yéyas avait agencé savamment toutes les parties, et qui avait assuré au pays deux cent cinquante années de paix heureuse.

Bien des explications en ont été données. On a prétendu que l'organisme compliqué créé par Yéyas portait en lui-même des germes de destruction. La véritable explication est bien plus simple, elle résulte d'un fait brutal : l'apparition des étrangers montés sur des navires à vapeur qui pouvaient s'aventurer sans crainte dans ces mers dan-

gereuses, et aborder ces côtes inhospitalières. L'Europe et l'Amérique, dans leur expansion commerciale, avaient un égal besoin du Japon comme escale pour se joindre à travers l'océan Pacifique, et elles allaient exiger du Japon l'hospitalité qui leur était nécessaire ([1]).

Apparition des étrangers au Japon. — En 1853, le commodore américain Perry arriva dans la baie de Yédo avec quatre navires de guerre, et demanda, par une lettre du président de la République des États-Unis, un traité d'amitié et de commerce. Voici comment un historien indigène raconte cet événement dans un style empreint de mélancolie :

« On expliqua à l'envoyé américain la loi japonaise..... mais il ne voulut rien entendre..... L'objet de la mission américaine fut rapporté à Kioto, et des ordres de la Cour impériale enjoignirent aux prêtres du grand temple d'Isé d'offrir leurs prières pour l'éloignement des barbares..... Mais c'en était fait désormais de l'inviolabilité du sol des dieux, et on ne devait plus cesser de voir les lourds bateaux noirs (*Kuro-fune*) sillonner ces mers en vomissant des torrents de fumée. ([1]) »

Le commodore Perry était reparti en annonçant qu'il reviendrait l'année suivante chercher une réponse. Tous les Daïmios s'armèrent ; on fondit les cloches pour faire des canons, on bâtit des forts.

Cependant, lorsque Perry revint, en 1854, on avait réfléchi que la résistance était impossible et risquait d'exaspérer un ennemi contre lequel on ne serait en mesure de lutter que lorsqu'on lui aurait emprunté ses propres armes. Le Taïcoun répondit donc à la lettre que le Président des États-Unis avait adressée à « l'Empereur du Japon » par un traité dans lequel il laissait croire qu'il était investi de droits souverains. Il signa successivement des traités

---

([1]) *G. Bousquet. — Le Japon de nos jours.*

analogues avec les Anglais, les Russes et les Français, et ouvrit aux étrangers cinq ports de l'Empire (1857).

Ce fut là l'origine de l'erreur dont j'ai parlé en commençant, et ce qui fit croire à l'existence d'un Empereur temporel à côté du Mikado. D'un autre côté, le Mikado ne fit rien pour redresser cette appréciation erronée. On s'est étonné souvent de ce silence de la Cour impériale. Mais quand on connaît le caractère des Japonais, il paraît hors de doute que le Mikado n'était pas fâché de laisser les Européens traiter avec un « homme de paille » qu'on pourrait plus tard désavouer. Le Mikado gagnait ainsi le temps nécessaire pour se retourner et trouver une ligne de conduite, sans se compromettre dans des négociations avec ces barbares venus de l'Ouest, dont les mœurs et les idées étaient inconnues de la Cour impériale [1].

Dangers de l'organisation féodale. — Cependant, quelques Japonais, hommes d'État avisés, comprirent qu'en présence de tous ces étrangers qui venaient forcer les portes du Japon, il était indispensable, — sous peine de voir son existence même compromise, — de substituer à une féodalité compliquée un pouvoir central tenant dans sa main toutes les forces de l'Empire.

En effet, les Daïmios n'avaient pas tardé à engager, chacun pour son compte, des relations plus ou moins officielles avec les étrangers. Le Taïcoun obtint du gouvernement de Napoléon III l'envoi d'une première mission militaire et le prince de Satzouma s'adressa, pour instruire ses propres troupes, à un Français, le comte de Montblanc, qui avait appartenu à l'armée, et qui fit venir plusieurs

---

[1] C'est là, suivant moi, l'explication la plus plausible de ce silence. L'histoire de ces événements n'est pour ainsi dire pas faite. Avec le caractère réservé des Japonais, il est très difficile, même pour quelqu'un qui réside plusieurs années au Japon, d'être renseigné exactement sur les faits et, à plus forte raison, sur les mobiles qui les ont dictés. D'autre part, il n'est pas facile de s'orienter au milieu des récits souvent contradictoires qui ont été publiés.

anciens sous-officiers français. Tous les princes, poussés par des négociants étrangers souvent peu scrupuleux, se mirent à dilapider leur fortune dans des achats d'armes, de munitions, de bateaux à vapeur, de bibelots européens les plus invraisemblables. C'était l'anarchie qui recommençait, mais bien plus dangereuse qu'au temps des luttes sanglantes d'autrefois ; car c'était sous l'œil des puissances étrangères dont plusieurs se promettaient déjà de recueillir les dépouilles opimes du démembrement de l'Empire du Soleil levant.

Le Maréchal Saïgo. — Parmi les hommes d'État qui comprirent le danger, il en est un dont la figure est particulièrement intéressante, c'est le *maréchal Saïgo*. Il était le chef des hommes d'armes du prince de Satzouma. Ces chefs d'hommes d'armes, que l'on nommait *Karos*, étaient en quelque sorte des premiers ministres, de véritables maires du palais qui, la plupart du temps, exerçaient réellement le pouvoir au nom de leurs princes. Il me semble intéressant de montrer par son exemple ce qu'étaient ces hommes d'État, en même temps chefs militaires, qui préparèrent la chute du Taïcoun et la fin de la féodalité. Pour esquisser, dans son ensemble, l'existence mouvementée du maréchal Saïgo, je vais anticiper sur les événements.

Un jour de 1873, le maréchal Saïgo devenu, après la révolution, commandant en chef de la nouvelle armée, dînait à la mission française, à Yédo. Il portait le vieux costume japonais, différant en cela de la plupart de ses compatriotes, qui, au lendemain de la révolution, s'étaient jetés dans une imitation hâtive et quelque peu puérile des costumes européens. Ses grandes manches pagodes laissaient voir ses bras nus jusqu'au coude. Son bras droit portait une cicatrice profonde montrant qu'il avait eu tout l'avant-bras fendu. Voici l'explication qui nous en fut donnée.

A l'époque où Saïgo parcourait les provinces du sud

du Japon pour se concerter sur le plan de la révolution avec les autres *Karos*, il fut poursuivi, traqué par les agents du Taïcoun et obligé de se réfugier dans un monastère de bonzes bouddhistes. Une nuit, il fut découvert, et les assassins déguisés pénétrèrent jusqu'à son refuge. Ces bonzeries, comme nos monastères du moyen âge, sont en général fortifiées, entourées de larges fossés pleins d'eau, toutes les fois que le site le permet ; leurs escarpes atteignent des hauteurs de 10 et 15 m. Saïgo, serré de près dans la nuit par deux assassins, n'eut que le temps de se jeter du haut du rempart pour traverser le fossé à la nage ; les deux assassins en firent autant et une lutte s'engagea dans l'eau, lutte dans laquelle Saïgo réussit à poignarder ses deux adversaires, mais lui-même avait eu le bras fendu dans toute sa longueur par un coup de poignard.

Dans ses prévisions, il entrevoyait, — ce que nous voyons se réaliser maintenant à propos de la Corée, — qu'un jour les intérêts du Japon devraient se heurter à ceux de l'Empire russe ; et il montrait une insistance particulière à nous questionner sur la force de l'armée française qui s'était couverte de gloire sous les murs de Sébastopol.

Sa fin fut aussi dramatique que ses débuts. Trouvant, non sans raison, à un moment donné, que la révolution allait trop loin et dépassait les limites qu'il aurait voulu lui assigner, il s'était retiré des conseils du gouvernement, et était retourné vivre dans sa province de Satzouma à l'extrémité sud du Japon. Convaincu, à tort ou à raison — le fait n'a jamais été éclairci, — qu'un des ministres avait fomenté un complot pour l'assassiner, il se mit à la tête des nombreux Samouraïs mécontents qu'avait produits la révolution, et en 1877 il leva l'étendard de la révolte, non pas, bien entendu, contre l'Empereur, mais contre les conseillers qui entouraient l'Empereur. A la tête de 40 000 hommes mal organisés, armés encore pour la plupart de leurs anciens sabres, mais qui lui étaient dévoués, corps et âme,

il soutint pendant huit mois une lutte acharnée contre les troupes gouvernementales qui comprenaient plus de 70000 hommes. Il fit preuve d'un vrai génie militaire : résistant pied à pied, se dérobant brusquement quand il allait être enveloppé et, par des marches rapides dans un pays montagneux à peine praticable, se reportant sur les flancs ou même sur les derrières de l'armée impériale. — Mais la lutte était trop inégale ; et par un retour bizarre des choses, Saïgo devait être écrasé par l'armée nationale dont il avait été le créateur.

Mort de Saïgo. — Quand 18000 des siens furent tombés, ayant mis hors de combat un nombre au moins égal des soldats de l'armée impériale, Saïgo, blessé lui-même à la cuisse dans un dernier combat, se fit trancher la tête sur le champ de bataille par un de ses fidèles Samouraïs. Celui-ci et une centaine des principaux Samouraïs qui ne voulaient pas survivre à leur chef, se donnèrent aussitôt la mort.

Quelque temps avant ce dénouement, un de ses anciens compagnons d'armes, en même temps son beau-frère, qui commandait la flotte impériale, lui avait écrit pour le supplier de faire sa soumission, en lui garantissant la clémence de l'Empereur. Saïgo refusa dans des termes d'une grande simplicité et d'une véritable élévation :

« ..... Vous dites que dans le cas où nous nous rendrions, vous demanderiez au Gouvernement d'étendre sur nous sa clémence. Ceci est ridicule. Nous combattons au nom de la justice, et dans une cause juste, nous ne nous préoccupons pas du sort que la destinée nous réserve. Votre Excellence prétend que nous pouvons recouvrer l'honneur, nous ne vous comprenons plus. Comment pourrions-nous avoir perdu l'honneur, puisque la cause de la justice est honorable. »

Messieurs, d'après les vieilles traditions de l'honneur japonais, un vaincu comme Saïgo ne pouvait finir autre-

ment qu'en se donnant la mort sur son dernier champ de bataille, puisque la mort ne venait pas le chercher. Sa figure est restée la plus populaire du Japon moderne. Dans le moindre village, on trouve aujourd'hui l'image de celui qu'on appelle le *Grand Saïgo*.

Six mois après, sa mort fut vengée par six de ses Samouraïs qui assassinèrent à Yédo, à quelques pas du palais impérial, le ministre de l'intérieur *Okubo*, — celui-là même qu'on avait accusé d'avoir voulu faire tuer Saïgo. Les meurtriers allèrent aussitôt se livrer à la garde du palais. Et comme si le drame au Japon devait toujours revêtir une forme particulièrement saisissante, le corps d'Okubo abandonné sur la voie publique était reconnu et relevé, quelques instants après, par un autre ministre se rendant également au palais, et qui n'était autre que le *général Saïgo*, le propre frère cadet du maréchal.

Attentats contre les Européens. — Après cette digression sur le maréchal Saïgo, je reviens aux événements qui suivirent l'arrivée des étrangers au Japon. Pendant douze années, de 1857 à 1869, une série d'assassinats furent commis sur la personne d'Européens. Les auteurs étaient des Samouraïs indignés, certainement, de la violation du sol de l'Empire, mais surtout encouragés très probablement, en sous-main, par les princes du Sud qui avaient résolu la chute du Taïcoun, et qui cherchaient à créer à celui-ci de gros embarras. En effet, à chaque attentat, les puissances européennes, croyant toujours à la souveraineté du Taïcoun, s'adressaient à lui pour obtenir des réparations que le Taïcoun était impuissant à leur donner.

Ces puissances européennes durent dès lors prendre elles-mêmes des mesures coercitives : la France et l'Angleterre débarquèrent à Yokohama des troupes d'infanterie de marine pour protéger leurs nationaux ; elles y restèrent jusqu'en 1874. Le cri *Mort aux barbares* était devenu le mot d'ordre des Samouraïs. L'Angleterre dut envoyer une

escadre bombarder la capitale de Satzouma pour venger des Anglais dont les meurtriers restaient impunis.

Le prince de Nagato fit tirer par ses batteries de Simonoséki sur les navires européens qui entraient dans la mer intérieure du Japon, et comme les représentants des puissances n'obtenaient aucune satisfaction, les escadres anglaise, française, hollandaise, se réunirent pour bombarder la ville de Simonoséki.

Ce nom de Simonoséki ne vous est pas inconnu. C'est la ville qui a donné son nom, il y a deux ans, au traité de paix entre la Chine et le Japon. C'est une position militaire de premier ordre; elle commande le chenal très étroit qui relie la mer de Chine à la mer intérieure du Japon. Il est curieux de noter que les batteries de Simonoséki qui firent feu sur nos escadres, il y a trente ans, étaient commandées par un homme devenu célèbre, le maréchal *Yamagata,* le généralissime de l'armée japonaise dans la dernière guerre contre la Chine.

Le Maréchal Yamagata. — C'est une figure qui mérite qu'on s'y arrête. A l'époque dont je vous parle, il était le chef des hommes d'armes, le *Karo,* du prince de Nagato, comme Saïgo était le Karo du prince de Satzouma. Quelques années plus tard, lorsque la mission française arriva au Japon en 1872, il était devenu ministre de la guerre. A l'inverse de Saïgo, qui était d'un tempérament fort et puissant, Yamagata a toujours eu l'apparence d'une santé délicate. C'est un homme d'une grande modestie, cachant une très grande énergie sous les dehors de la timidité.

« Je suis déjà trop vieux, me disait-il un jour, il y a vingt-cinq ans, pour apprendre tout ce que vous enseignez à nos jeunes officiers. Aussi je m'attache surtout à une chose : bien connaître la valeur de chacun, et l'employer au poste qui lui convient. » — N'est-ce pas là, Messieurs, les trois quarts de l'art du commandement?

Il voulut nous faire visiter lui-même la position de Si-

monoséki, lorsqu'en 1874 la guerre faillit éclater une première fois entre la Chine et le Japon, et que la mission française fut chargée d'établir d'urgence un plan de défense des côtes du Japon. En parcourant ensemble les épaulements ruinés de ses anciennes batteries, Yamagata nous raconta comment ses Samouraïs, transformés en canonniers improvisés, et ses canons de modèles archaïques avaient été écrasés par l'artillerie de nos vaisseaux.

L'année dernière, au mois de juin, le maréchal Yamagata traversait la France, se rendant à Moscou comme ambassadeur extraordinaire pour le couronnement de l'Empereur de Russie. Il fut autorisé à visiter le fort de Saint-Cyr. Le hasard voulut que je fusse appelé, comme directeur d'artillerie à Versailles, à lui en faire les honneurs.

Le maréchal se plut à évoquer le souvenir de tous les événements si considérables pour le Japon, qui s'étaient écoulés depuis le jour où c'était lui qui nous faisait visiter les vieilles batteries de Simonoséki; et dans sa grande modestie, il voulut bien rapporter aux enseignements reçus de l'armée française, la plus grande part des succès de son armée.

Abdication du Taïcoun. — Je reviens, Messieurs, au moment où les attentats commis contre les Européens amenaient journellement des conflits entre les puissances européennes et le gouvernement du Taïcoun. Celui-ci se trouvait de jour en jour de plus en plus discrédité; et bientôt le parti des princes du Sud, mené par Saïgo et ses amis, obtint de la Cour impériale que le Mikado sommât le Taïcoun de déposer le pouvoir.

Comme je l'ai dit en commençant, le Taïcoun abdiqua presque aussitôt, en février 1868, et les troupes des princes du Sud entrèrent à Yédo sans avoir rencontré de résistance sérieuse. Seuls, les partisans du Taïcoun continuèrent la lutte, en remontant peu à peu jusqu'au nord du Japon. Mais ce n'était pas la couronne du Mikado qui

était en jeu; c'était la lutte de deux influences. Les hommes du Nord, habitués à exercer le pouvoir depuis des siècles, ne pouvaient se résoudre à le voir passer entre les mains des hommes du Sud.

Quant au Taïcoun, un de ses conseillers qui lui était très dévoué, lui représenta qu'il ne pouvait survivre à sa déchéance et qu'il devait s'ouvrir le ventre. — Voyant que ses supplications étaient impuissantes à réveiller chez le Taïcoun le sentiment des vieilles traditions japonaises, cet ami *très dévoué* espéra le convaincre en prêchant d'exemple. Il rassembla sa famille et, avec le cérémonial habituel, s'ouvrit le ventre au milieu de tous les siens. Mais le Taïcoun ne se laissa pas convaincre par ce nouvel argument, quelque touchant qu'il fût. Il préféra se retirer dans une superbe propriété que le Mikado lui donna au bord de la mer.

Les princes du Sud victorieux n'avaient plus, après la chute du Taïcoun, aucun intérêt à susciter des conflits entre le Japon et les puissances étrangères. Mais le sentiment national avait été trop vivement surexcité pour pouvoir se calmer instantanément, et de nouveaux attentats contre les Européens se produisirent, dont on demanda compte cette fois au véritable souverain. Je vous rappellerai un de ces attentats, qui causa en France une impression douloureuse.

Affaire du « Dupleix ». — En 1869, la chaloupe à vapeur de la corvette française *le Dupleix* attendait, dans un petit port de la mer intérieure, le ministre de France qui était allé conférer avec le gouvernement de l'Empereur. L'équipage de la chaloupe se promenait tranquillement sur le rivage, lorsque les Samouraïs du prince de Tosa, étant venus à passer, massacrèrent l'aspirant qui commandait le détachement avec dix de nos matelots.

Le commandant Dupetit-Thouars et le ministre de France exigèrent une réparation éclatante. Le gouvernement mi-

kadonal ne pouvait plus opposer des atermoiements, ni arguer de son impuissance, comme l'avait fait tant de fois le gouvernement du Taïcoun. En moins de cinq jours, vingt coupables furent arrêtés et condamnés à mort. Mais, en leur qualité de Samouraïs, ils furent autorisés à subir la mort réservée aux nobles, la mort non infamante du *hara-kiri* (s'ouvrir le ventre).

Le commandant Dupetit-Thouars et une partie de l'équipage du *Dupleix* assistèrent à l'exécution qui eut lieu dans un temple. Ces exécutions par le *hara-kiri* se font avec un cérémonial long et compliqué, que je résumerai en quelques mots : le condamné, après s'être accroupi, se débarrasse lui-même lentement de ses vêtements jusqu'au dessous des hanches ; il les ramène en arrière du corps, et fait un nœud avec les manches derrière les genoux. Un ami, qu'il a choisi, lui présente son petit sabre ; il le porte respectueusement à son front, puis toujours avec une lenteur solennelle, il enfonce la pointe dans son flanc gauche et la ramène vers le flanc droit en se faisant une incision transversale. A ce moment, son ami, qui a suivi tous ses mouvements, se lève brusquement, et *d'un seul temps,* tire du fourreau son sabre et tranche la tête du condamné.

Il n'y a pas d'exemple, dans l'histoire du Japon, qu'un Samouraï ait laissé paraître un signe de faiblesse pendant ces exécutions. J'ai entendu raconter à Yédo, trois ans après l'affaire du *Dupleix,* que plusieurs des condamnés, avant de s'ouvrir le ventre, avaient eu l'énergie de se couper la langue avec les dents, et de la cracher aux pieds de nos matelots. Depuis deux longues heures, le commandant Dupetit-Thouars et le détachement français assistaient à cette lugubre cérémonie. Onze têtes étaient tombées. Nos nerfs européens ne sont pas faits pour des supplices aussi prolongés. Le commandant Dupetit-Thouars écœuré, et en même temps vivement impressionné de tant de courage et d'énergie farouche, intervint, déclara qu'il

se contentait d'un nombre de têtes égal à celui des têtes françaises qui étaient tombées, et demanda la grâce des survivants.

Enfin, quelques jours plus tard, le ministre d'Angleterre, se rendant au palais de l'Empereur, était attaqué, et une dizaine des soldats de son escorte étaient plus ou moins grièvement blessés.

La mesure était comble; les puissances européennes devenaient de plus en plus menaçantes; la Cour mikadonale était affolée. L'Empereur rendit un décret d'après lequel tout Samouraï qui assassinerait un Européen, serait à l'avenir dégradé, ainsi que toute sa famille, aurait ses biens confisqués et, par suite de sa dégradation, ne serait plus admis à l'honneur de s'ouvrir le ventre.

Le Gouvernement impérial se transporte à Yédo. — D'autre part, la Cour impériale, restée jusque-là à Kioto, comprit qu'il fallait affirmer le nouvel état de choses en abandonnant cette résidence où, depuis des siècles, elle était en quelque sorte isolée du pays. Elle se transporta à Yédo, l'ancienne capitale des Shôguns, véritable centre politique du Japon, où elle retrouva l'outillage gouvernemental, le personnel bureaucratique rompu aux affaires qu'avaient formé les Shôguns. En outre, elle se trouvait ainsi à proximité de Yokokama, où étaient installés tous les représentants des puissances étrangères.

En 1871, le Mikado convoqua à Yédo tous les princes, grands et petits Daïmios. Il leur déclara solennellement que leurs principautés redevenaient domaine de l'État. Dorénavant, le Mikado gouvernerait seul avec son Conseil suprême. Les anciennes principautés seraient transformées en départements administrés par des préfets délégués du pouvoir central. En échange de leurs principautés, le gouvernement paierait aux Daïmios une rente annuelle, et il prenait à sa charge la nourriture des 400 000 hommes d'armes qu'ils avaient jusque-là entretenus.

Une série de mesures politiques complétèrent peu à peu la destruction du vieil édifice féodal. A plusieurs reprises, des résistances locales se produisirent. Le Gouvernement impérial montra une grande habileté. Sans entrer dans le détail, vous comprenez que telle réforme politique ne devint possible qu'à mesure que le pouvoir central eut dans ses mains une force armée plus homogène et plus disciplinée.

L'ARMÉE NOUVELLE

Demande d'une mission française. — Ce qui précède m'amène à vous dire quelques mots des travaux de la mission française ; car ce fut précisément dans le but de créer cette force dont avait besoin le Pouvoir central pour assurer la sécurité de l'Empire à l'intérieur comme à l'extérieur, que le Gouvernement japonais demanda à la France en 1871 l'envoi d'une mission militaire. Jusque-là, il existait des bataillons de Satzouma, de Nagato, de Tosa, etc..., mais pas un soldat relevant directement de l'Empereur. — Il s'agissait de créer une armée nationale.

On s'est étonné quelquefois que le Gouvernement japonais se soit adressé à la France au lendemain des événements de 1870. Plusieurs motifs en ont été donnés. Il y en a un, suivant moi, qui prime tous les autres. Vous savez que le Taïcoun avait demandé au gouvernement de Napoléon III une première mission militaire qui lui fut accordée, par suite même de l'opinion erronée qu'on avait de la souveraineté du Taïcoun. Cette mission, commandée par le capitaine Chanoine, actuellement général de division, dut interrompre ses travaux au bout de dix-huit mois, lors de chute du Taïcoun, et elle fut rappelée en France. Mais elle s'était créé de vives sympathies parmi les cadres qu'elle avait commencé à instruire et dont une partie se trouvait ralliée, en 1871, au gouvernement mikadonal. D'autre part, parmi les troupes du Sud, les officiers du clan de Satzouma

avaient reçu un commencement d'instruction, comme il a été dit plus haut, d'un Français, le comte de Montblanc, et d'anciens sous-officiers français.

A côté de ces amis de la France, il y avait dans le nouveau gouvernement un fort parti allemand. Mais le maréchal Saïgo fit pencher la balance en faveur d'une mission française. — Pendant les premiers mois, cette mission dut manœuvrer au milieu de beaucoup d'écueils ; car le parti adverse déclarait hautement qu'avant six mois, il réussirait à la faire se rembarquer. Non seulement, au bout de six mois, elle n'était pas partie, mais elle avait jeté des racines profondes, et elle obtenait, au bout d'un an, de doubler son personnel.

Travaux de la mission. — Celle-ci commença par former un noyau de troupes recrutées dans les diverses provinces, et destinées à fournir des cadres pour l'armée nationale. Au début, les troupes des clans du Sud, qui avaient pris le nom de Garde impériale, ne recevaient pas l'instruction de la mission. Aussi, dans leur désir de s'instruire, et dans la crainte de se voir dépassées, leur jalousie ne tarda pas à éclater à l'égard des troupes qu'instruisait la mission. Il faillit parfois survenir entre elles des rixes sérieuses dans les rues de Yédo. Quand cette jalousie fut très surexcitée, le Gouvernement lui accorda de participer à l'instruction de la mission française, mais à la condition qu'elle consentirait à manœuvrer sur les mêmes terrains et côte à côte avec les troupes qu'instruisait déjà celle-ci. C'était opérer un rapprochement entre les troupes de la féodalité et les troupes nationales. Ce rapprochement ne se fit pas sans certaines difficultés. Par exemple, la première fois que fut donné rendez-vous pour une conférence commune à une cinquantaine d'officiers d'artillerie, ceux-ci se groupèrent dans deux salles distinctes, et il fallut la menace de cesser toute instruction, aux uns comme aux autres, pour les décider à se réunir dans une salle com-

mune. Les premiers temps, ils échangeaient entre eux des regards qui n'avaient rien d'amical. Au bout de dix-huit mois, il devint possible au Gouvernement de licencier ou, du moins, de transformer cette Garde impériale qui, après avoir été un instrument pour ruiner la puissance du Taïcoun, était devenue une force à part dans l'État. Une partie des éléments fut versée dans l'armée nationale ; les autres, les intransigeants, allèrent grossir le nombre des mécontents qui devaient, en 1877, lever l'étendard de la révolte sous les ordres du maréchal Saïgo.

La Garde impériale fut ensuite reconstituée avec des éléments pris dans toutes les provinces de l'Empire.

Première loi de recrutement. — A la fin de 1872, le Gouvernement japonais promulgua la première loi de recrutement, élaborée avec le concours de la mission française : elle instituait le service militaire obligatoire pour tous les Japonais, avec trois ans de service dans l'armée active et quatre dans la réserve. Tous les hommes âgés de 17 à 40 ans, ne faisant pas partie de l'armée active ou de la réserve, composeraient l'armée territoriale.

Cette loi, bien entendu, ne fut appliquée que progressivement, avec les tempéraments qu'exigeaient les circonstances politiques et les ressources budgétaires. — Cette réforme fondamentale, qui élevait tous les Japonais à l'honneur, jusque-là si envié de porter les armes, fut présentée très habilement par le Gouvernement impérial, non comme une innovation, mais comme un retour aux antiques lois de l'Empire.

Voici, en effet, dans quels termes s'exprimait l'Empereur en promulguant la loi :

« Nous Tennô (fils du Ciel) à nos sujets :

« Nous pensons qu'autrefois, sous l'antique monarchie absolue et héréditaire, l'organisation de l'armée reposait sur le peuple entier du Japon..... — Certainement, à cette époque, aucune distinction n'existait entre les guerriers et les cultivateurs. —

Plus tard, toute la puissance militaire étant tombée entre les mains d'un seul homme (Shôgun), la division en castes s'opéra; il y eut la classe militaire et la classe inférieure, c'est-à-dire le régime féodal..... »

« La transformation de notre Empire, commencée il y a six ans, et qui se continue, est donc la grande réforme souhaitée depuis plus de mille ans, etc..... »

Établissements militaires. — De 1872 à 1876, les établissements suivants furent créés à Yédo sous la direction de la mission française :

1° Pour aller au plus pressé, on créa tout d'abord une *école de sous-officiers* destinée à fournir des cadres à toutes les armes. Les premiers temps, elle fournit aussi des officiers.

2° Une *école de tir* pour l'infanterie. On constata bien vite que les Japonais, avec leur tempérament peu impressionnable, font de bons tireurs. Comme chez tous les peuples de race jaune, le système nerveux paraît moins développé chez eux que chez nous, ou, ce qui revient au même, ils le maîtrisent plus facilement.

3° Un grand *arsenal militaire* comprenant des ateliers de construction pour le matériel, une manufacture d'armes, une école de pyrotechnie avec cartoucherie. Deux ans après sa fondation, cet arsenal occupait 2500 ouvriers avec des machines à vapeur et des machines-outils, venues de France pour la plupart. Pendant l'expédition que les Japonais firent à Formose en 1874, le nombre des ouvriers fut porté à 4000.

L'Empereur et l'Impératrice vinrent successivement visiter les travaux de l'arsenal. L'Empereur parut surtout étonné de l'emboutissage des étoupilles fulminantes. Quant à l'Impératrice, qui avait à ce moment vingt ans à peine, on exécuta devant elle, à son grand ravissement, les expériences classiques sur les combustions dans l'oxygène et sur les mélanges détonants. Ce fut sans doute sa première et sa dernière leçon de chimie.

4° Un *polygone d'artillerie* fut installé à douze lieues de Yédo. L'artillerie eut très vite de bons pointeurs, par les mêmes raisons que j'ai données pour les tireurs d'infanterie. Les officiers japonais arrivent rapidement, et sans se presser, à régler le tir avec précision. La méthode et le sang-froid sont leurs qualités maîtresses.

Le polygone fut inauguré officiellement, en 1873, par l'oncle du Mikado. Il assista à des tirs de guerre contre des formations d'infanterie et contre un ouvrage de campagne, à un carrousel, à une école à feu de nuit, à un feu d'artifice. Ce qui l'impressionna le plus, ce fut la mesure des vitesses initiales au moyen du chronographe Le Boulangé.

5° Une *poudrerie* fut établie aux environs de Yédo.

6° De nombreuses *casernes* furent construites. Détail à signaler : elles sont toujours aménagées pour que chaque homme puisse prendre tous les jours un bain chaud, extrêmement chaud, à près de 40°. Tout Japonais, même le plus misérable, prend *quotidiennement* un bain ou, du moins, se fait des ablutions avec de l'eau aussi chaude qu'il peut la supporter. Dans les moindres villages, on voit le soir les familles pauvres grouiller pêle-mêle dans les bains publics où on donne à chacun, pour une somme insignifiante, un baquet rempli d'eau bouillante. Avec l'humidité du climat et les nombreuses rizières au milieu desquelles on vit, il est possible que cette réaction violente qui attire le sang à la peau, soit très salutaire. En tout cas, les Japonais la considèrent comme indispensable.

7° Une grande *école militaire,* destinée à fournir des officiers à toutes les armes, fut inaugurée en 1875.

Les élèves-officiers provenant, la plupart, des familles d'anciens Samouraïs, montrèrent dès le début un très vif désir de s'instruire et témoignèrent d'un véritable esprit militaire. En 1877, au moment de l'insurrection dans laquelle le maréchal Saïgo trouva une fin si dramatique à la tête des rebelles, 110 élèves furent envoyés sur le théâtre

des opérations pour combler les vides dans les cadres de l'armée impériale. Sur ces 110 jeunes gens de moins de vingt ans, 33 furent tués et 35 blessés, — chiffres éloquents, qui montrent combien sont encore vivaces aujourd'hui les traditions de bravoure qui ont fait l'honneur des Samouraïs.

Enfin la mission française eut à établir en 1874 un plan de défense des côtes du Japon. A cette époque, la guerre fut sur le point d'éclater entre la Chine et le Japon. Le Japon avait envoyé un corps expéditionnaire occuper Formose pour venger, disait-on, des marins japonais massacrés; mais il y a lieu de croire que c'était surtout pour se débarrasser d'une partie des anciens Samouraïs mécontents du nouvel ordre de choses, qu'on eût été heureux de voir coloniser Formose. — La Chine se fâcha, et la paix ne se se fit qu'après de longs pourparlers. De nombreux Samouraïs, qui désiraient, dès cette époque, la guerre avec la Chine, ne pardonnèrent pas à l'ambassadeur japonais cette solution pacifique, et en débarquant à Yokohama, à son retour de Pékin, il fut l'objet d'une tentative d'assassinat.

C'est pendant ces pourparlers que le Gouvernement japonais demanda à la mission d'établir un plan de défense des côtes.

Je ne m'arrêterai pas aux détails techniques de ces travaux. Je dirai seulement que les côtes du Japon se prêtent tout particulièrement à une bonne défense, car elles sont généralement escarpées et inaccessibles; le nombre des points à fortifier, c'est-à-dire où des flottes peuvent trouver un abri, est relativement restreint. On peut donc y concentrer des moyens de défense efficaces. D'autre part, si une armée réussissait, malgré les difficultés, à prendre pied en dehors de ces points défendus, elle ne trouverait ni ressources pour vivre, ni routes pour cheminer, dans un pays montagneux, extrêmement difficile. Enfin, les typhons (ou cyclones) qui font ces côtes si dangereuses, rendraient absolument aléatoire le ravitaillement d'une

armée qui aurait débarqué ailleurs que dans les rades abritées.

Esprit de l'armée nouvelle. — Il me resterait, Messieurs, à vous parler de *l'esprit militaire* de la nouvelle armée. Vous avez déjà vu, par la conduite des jeunes sous-lieutenants-élèves, pendant l'insurrection de 1877, que la bravoure de cette jeune armée ne le cédait en rien à celle des anciennes troupes féodales.

Son ardeur, son véritable fanatisme pour le métier des armes se montraient encore dans les exercices du temps de paix. Il serait superflu de vous citer les nombreux faits par où ces sentiments se manifestaient, par exemple dans les manœuvres à double action, dans les marches de nuit, auxquelles tous, officiers et soldats, prenaient d'autant plus de plaisir que les difficultés vaincues étaient plus grandes, — quoiqu'il en résultât parfois des accidents d'hommes ou de chevaux.

En 1882, le Mikado adressa à son armée une proclamation où l'on trouve l'expression de sentiments remarquablement élevés, et dans laquelle l'Empereur énumère les cinq Vertus qui doivent être, dit-il, le fondement de l'esprit de son armée (1).

J'en détache quelques passages :

« Tous ceux qui servent dans l'armée doivent regarder comme leur premier devoir la *fidélité à la patrie*..... Sans patriotisme, quelque versés qu'ils soient dans les arts et dans les sciences, des soldats ne seraient que des mannequins. Si elles ne sont pas fidèles, des troupes, même bien organisées, ressemblent au moment de l'action à des bandes d'oiseaux..... — Ne vous laissez pas entraîner par l'opinion publique et ne vous mêlez pas de questions politiques; pratiquez uniquement la fidélité à la patrie, qui est votre premier devoir, en vous rappelant que *le devoir est plus lourd que les montagnes* et que *la mort est plus légère qu'une plume*..... »

(1) Capitaine de *Villaret*. — *Le Japon*. 1889.

En second lieu, « le soldat doit observer rigoureusement la *discipline*..... En dehors des cas où les exigences du service demandent l'emploi de l'autorité, tous s'efforceront de se traiter avec déférence et bonté, afin qu'officiers et soldats soient unis pour la cause du Souverain. Tout membre de l'armée qui, oubliant la discipline, détruirait cette union, soit par son manque de respect pour ses chefs, soit par son défaut de bienveillance vis-à-vis de ses inférieurs, ne serait qu'un poison pour l'armée et un criminel vis-à-vis de la nation..... »

La troisième vertu est le *courage*. « Si de tout temps cette vertu a été en tel honneur dans notre Empire, qu'aucun de nos sujets n'ait pu vivre sans elle, comment donc les hommes de guerre, dont la mission est de se mesurer avec l'ennemi sur les champs de bataille, pourraient-ils oublier même un seul instant qu'ils doivent la posséder! Mais il y a deux degrés dans cette vertu : le *petit courage* et le *grand courage* (la témérité et la bravoure). On ne saurait en effet appeler brave un homme au tempérament ardent et turbulent. Un soldat doit toujours agir avec réflexion, veiller sur son caractère et bien peser tous ses actes. — Accomplir son devoir sans mépriser l'ennemi, quelque faible qu'il soit, et sans le craindre, quelle que soit sa force : tel est le véritable courage..... Un soldat qui à tout propos aime à faire parade de sa force, finit par être détesté par le peuple et regardé comme un loup..... »

En quatrième lieu, les soldats « doivent faire grand cas de *l'honneur et du respect de la foi jurée*..... Sans ces vertus, un soldat ne peut rester un seul jour dans les rangs de l'armée..... »

Enfin la cinquième vertu que l'Empereur ordonne de pratiquer est la *tempérance*. « ..... L'intempérance, une fois introduite dans l'armée, s'y répand comme une maladie contagieuse qui atteint même les hommes les plus forts..... »

Dans la dernière guerre, quoique les Chinois fussent évidemment des ennemis peu redoutables pour les Japonais, ceux-ci, comme vous le savez, ont eu l'occasion de montrer de grandes qualités militaires. — En dehors des faits qui ont été publiés, j'ai entendu raconter que plusieurs officiers se sont volontairement donné la mort, parce qu'ils croyaient n'avoir pas fait suffisamment leur

devoir. On m'a cité, notamment, un officier qui, ayant été empêché par une indisposition d'assister aux combats qui précédèrent la prise de Port-Arthur, se suicida comme étant déshonoré. Ces faits, comme ceux analogues que j'ai rappelés du vieux Japon, sont d'autant plus caractéristiques que le suicide, je le répète, est extrêmement rare chez les Japonais pour tout autre motif que le point d'honneur.

En terminant cet aperçu sur les origines de l'armée japonaise, on doit se demander si les qualités militaires qu'elle possède à un si haut degré ne sont pas appelées à disparaître ou, du moins, à diminuer sensiblement à mesure que ses cadres, au lieu de se recruter parmi les anciens Samouraïs, seront pris dans toutes les classes de la population. L'avenir le montrera. — Mais s'il doit en être autrement, si l'armée japonaise doit rester toujours animée du même esprit, il est clair que le jour où le Japon aura développé ses forces militaires et ses forces navales en proportion de ses 40 millions d'habitants, ce jour-là, — il ne sera plus seulement, comme il l'est actuellement, inattaquable chez lui, — il deviendra une puissance offensive avec laquelle il faudra compter très sérieusement. Suivant les circonstances, il pourra être, pour ses voisins, un adversaire redoutable ou un allié précieux.

Ses voisins, c'est d'abord la Chine et la Russie ; l'Angleterre ensuite, en raison des nombreux comptoirs qu'elle possède en Extrême-Orient ; c'est la France enfin, car il ne faut pas perdre de vue que Formose est maintenant terre japonaise, et qu'elle est séparée seulement par trois jours de navigation de l'Annam et du Tonkin.

G. Lebon,
Colonel d'artillerie.

EMPLOI DE L'ARTILLERIE

PENDANT LE COMBAT

D'après une étude du capitaine HÖRMANN VON HÖRBACH

DE L'ARTILLERIE ALLEMANDE

La *Deutsche Heeres-Zeitung* a publié, au commencement de cette année, une importante étude de M. le capitaine *Hörmann von Hörbach* sur l'emploi de l'artillerie du corps d'armée (1) pendant le combat.

Basée en grande partie sur les écrits d'Hoffbauer, cette étude a valu à son auteur le premier prix dans le concours des travaux d'officiers pour l'année 1896.

Il a paru intéressant d'en dégager les principales idées, parce qu'elles font ressortir les tendances de l'artillerie de campagne allemande.

OFFENSIVE

Place et répartition de l'artillerie dans les colonnes. — L'artillerie doit être répartie dans les colonnes, de manière à faire face aux divers incidents qui peuvent se présenter.

Dans un combat de rencontre, la colonne de marche se déploie progressivement sous la protection de son *avant-garde,* qui a pour mission de lui assurer le temps et l'espace nécessaires pour le déploiement.

(1) Le corps d'armée est supposé à 2 divisions.

Afin d'être en mesure de remplir son rôle sans faire appel au gros de la colonne, l'avant-garde a besoin d'une proportion d'artillerie suffisante pour briser les premières résistances de l'ennemi et faciliter à l'infanterie l'occupation des points d'appui nécessaires. On devra toutefois éviter de l'engager à fond, pour ne pas risquer d'entraîner les troupes qui la suivent dans un combat que le commandement ne serait pas encore décidé à livrer.

Contre un ennemi déployé ou en position sur un front organisé défensivement, l'avant-garde n'a pas besoin d'être aussi forte : il suffit qu'elle puisse lutter contre les postes avancés de la défense. On engagera son artillerie généralement d'assez loin, pour ne pas l'exposer à être détruite par une artillerie supérieure.

L'engagement d'une avant-garde est toujours une opération délicate ; la personnalité de son chef doit être choisie avec soin.

On affectera à l'avant-garde au moins un groupe de batteries, souvent davantage. Quant à la masse principale de l'artillerie du corps d'armée, on la rapprochera en principe des têtes de colonne, parce qu'il importe de pouvoir mettre en ligne, dès le début de l'action, une artillerie supérieure à celle de l'ennemi. Ce rapprochement est toutefois subordonné à la nécessité pour le commandant des troupes de se rendre compte de la situation avant d'assigner à l'artillerie ses positions ; une grande ligne d'artillerie a d'ailleurs besoin d'être soutenue par une force suffisante d'infanterie, et il faut donner à cette infanterie le temps d'arriver.

S'il est d'avance résolu à l'offensive, le commandant du corps d'armée pourra mettre à l'avant-garde toute l'artillerie de la 1re division, placer l'artillerie de corps derrière le 1er bataillon du gros et l'artillerie de la 2e division en tête de cette division. Cette disposition convient surtout au corps d'armée encadré.

Un corps d'armée isolé ou marchant à une aile doit pouvoir à l'occasion se déployer sur son flanc ; les artilleries

divisionnaires seront dans ce cas moins rapprochées de la tête de leur division, et l'artillerie de corps pourra être placée entre les deux divisions.

Dans les longues colonnes d'artillerie, on intercalera quelques détachements d'infanterie, si l'on a à craindre une attaque inopinée de cavalerie sur le flanc.

Quand la largeur des routes le permettra, c'est-à-dire quand celles-ci auront 8 m au moins, on emploiera la colonne par section, de préférence à la colonne par pièce, pour diminuer la profondeur des colonnes de marche.

Préliminaires du combat.

Reconnaissance. — L'exploration de la cavalerie précède la bataille. Pour permettre à la cavalerie de s'approcher des positions ennemies, plus faciles à soustraire à ses vues aujourd'hui qu'autrefois, on sera forcé souvent de faire intervenir d'autres armes, autrement dit de procéder à une *reconnaissance.*

Or l'artillerie est, après la cavalerie, l'arme qui convient le mieux aux reconnaissances, car elle peut combattre de loin, agir par surprise et, en attirant le feu sur elle, amener l'ennemi à se démasquer.

Les batteries de l'avant-garde, en liaison avec leur infanterie, pourront par une rapide entrée en action surprendre l'ennemi, et, si elles sont suffisamment manœuvrières, le tromper sur leur nombre en exécutant des changements de position répétés [1].

L'adversaire sera ainsi amené à montrer ses troupes, notamment son artillerie, et le but sera atteint.

L'artillerie du gros ne sera pas généralement employée à la reconnaissance, car, serait-on d'avance décidé à l'offensive, il faut, pour déployer une masse importante d'artil-

[1] Les batteries à cheval, en raison de leur mobilité, semblent devoir être, de préférence aux batteries montées, affectées au service d'avant-garde.

lerie, prendre le temps de rechercher la position à lui faire occuper. Elle pourra cependant être en partie engagée, si les batteries d'avant-garde, de la position éloignée qu'elles occupent, ne réussissent pas à forcer l'ennemi à se démasquer; quelques batteries, tirées du gros, se portant plus en avant, viendront dans ce cas, sous la protection de l'infanterie d'avant-garde, aider à refouler l'avant-ligne de l'adversaire et permettre d'achever la reconnaissance.

Renseigné par les patrouilles de combat, qui observent le front de l'adversaire, et par la cavalerie qui a gagné les flancs de la position ennemie, le commandant du corps d'armée sera alors en mesure d'arrêter ses dispositions de combat.

Engagement de l'action. — L'avant-garde, en contenant l'ennemi, a couvert le déploiement du gros des troupes; son infanterie, appuyée par des batteries en nombre suffisant, s'est emparée de certains points d'appui; l'artillerie a déjà canonné la position : la reconnaissance est complète.

Le moment est venu de faire entrer en ligne une grande masse d'artillerie sur les positions d'où va s'exécuter la lutte. Cette masse est rassemblée, prête à se déployer aussitôt que l'infanterie aura gagné assez de terrain en avant pour assurer la sécurité des flancs de la position assignée. Toute précipitation doit être évitée, si l'on veut assurer la liaison nécessaire des deux armes.

Le déploiement de l'artillerie du gros et la marche en avant exécutée par l'infanterie pour protéger ce déploiement, constituent la première phase de la bataille, l'*engagement.*

Lutte d'artillerie.

Entrée en ligne des batteries du gros. — L'emploi de l'artillerie incombe au commandant du corps d'armée, au même titre que celui des autres armes. Le général commandant l'artillerie doit être considéré par lui comme un

commandant de troupes, si toute l'artillerie du corps d'armée se trouve réunie sous ses ordres, ou comme un chef d'état-major spécial si les artilleries divisionnaires restent endivisionnées.

Dès le début de l'engagement, les chefs de l'artillerie procèdent à la reconnaissance de l'ennemi et du terrain, pendant que les batteries viennent occuper leurs positions de rassemblement à l'abri des vues. Le commandant du corps d'armée répartit le terrain entre les troupes, en attribuant à l'artillerie les positions qui lui seront le plus avantageuses ; il se réserve de donner lui-même l'ordre de déploiement.

Mieux les reconnaissances auront été faites, plus le terrain aura été réparti avec soin entre les différents groupes et les objectifs bien désignés, plus on aura chance de voir les batteries occuper simultanément leurs positions et ouvrir le feu à peu près au même instant. Tous ces préparatifs demandent du temps, le commandement doit en tenir compte.

La simultanéité de l'entrée en ligne de tous les groupes d'artillerie sera surtout utile en face d'un ennemi déployé, prêt à recevoir les batteries sous son feu au moment de leur mise en batterie.

Dans le cas d'une bataille de rencontre, si l'ennemi a la priorité du déploiement, il pourra arriver que les groupes d'artillerie, après avoir déboîté successivement de la colonne de marche, soient forcés de se mettre en batterie au fur et à mesure de leur arrivée. Le commandant du corps d'armée évitera dans ce cas de les engager à distance décisive, tant qu'il ne disposera pas d'une artillerie supérieure à celle que l'ennemi lui oppose. Autant que possible, il cherchera à faire entrer simultanément en ligne toutes les batteries d'une artillerie divisionnaire ou celles de l'artillerie de corps.

Les batteries à cheval, plus mobiles, pourront être dans certaines circonstances utilisées d'une manière spéciale.

Dans tous les cas, *c'est en hâtant l'envoi des ordres et en portant les batteries en avant d'un mouvement ininterrompu, qu'on gagnera du temps, plutôt qu'en pressant trop les reconnaissances, qui toujours ont besoin d'être faites avec calme et sans précipitation.*

Positions d'artillerie. — Il y aura généralement deux positions occupées pour la lutte d'artillerie. Bien que la portée et l'efficacité du canon soient plus considérables aujourd'hui qu'en 1870, la première position occupée, souvent imposée par le terrain, peut ne pas se prêter à une action décisive ; il faut donc s'approcher davantage pour achever la lutte. On peut admettre, d'une manière générale, que la première position, celle d'où l'on cherchera à ébranler l'ennemi, sera à 3000 ou 3500 m, et la deuxième, celle où s'engagera la lutte décisive et d'où l'on pourra peut-être préparer l'attaque, au maximum à 2500 m. Mais ces chiffres ne sauraient être absolus : on doit en principe s'approcher de l'ennemi dès le début autant que les circonstances le permettent, de façon à ne pas prolonger outre mesure la durée de la lutte d'artillerie et à éviter une trop grande consommation de munitions.

Les *intervalles* entre les batteries et entre les pièces d'une même batterie dépendront de l'espace réservé à l'artillerie sur le front de combat. Les intervalles resserrés sont une gêne pour le service des pièces et augmentent la vulnérabilité [1], on ne s'y résoudra que si c'est absolument nécessaire pour faire place à de nouvelles batteries. Il est de l'intérêt de tous que l'artillerie soit placée dans les meilleures conditions possibles pour l'efficacité de son tir et que ses moyens ne soient amoindris en aucune façon dans cette phase de combat. Quand le front est restreint, mieux vaut placer l'artillerie sur deux lignes en étageant les feux, si le terrain s'y prête, que de resserrer les intervalles.

[1] Les pertes sont 2 ou 3 fois plus fortes avec les intervalles à 10 pas qu'avec les intervalles réglementaires de 16 pas.

Moyens d'assurer l'unité d'action de la part de l'artillerie. — Dans la lutte d'artillerie, toutes les batteries ont pour objectif commun l'artillerie ennemie; il semble donc utile de les réunir sous une même et unique direction.

Il est important, d'autre part, de ne pas séparer, autant que possible, les artilleries divisionnaires de leurs divisions qui, dans les phases ultérieures et décisives du combat, auront besoin de leur secours; or, en les rattachant à une masse d'artillerie, on court le risque de ne pouvoir les réunir à leurs divisions en temps opportun.

Ces deux conditions, en apparence contradictoires, seront conciliées si le commandant du corps d'armée garde lui-même la direction de la masse d'artillerie : il peut l'exercer en donnant ses ordres d'une part aux généraux de division et d'autre part à l'officier supérieur commandant l'artillerie de corps; les ordres qu'il leur enverra, pour n'avoir pas la forme de désignations d'objectifs précises, n'en assureront pas moins l'unité d'action.

Cependant, dans le cas d'une attaque de front, si toutes les batteries du corps d'armée se trouvent réunies sur une même ligne, le commandant du corps d'armée pourra les mettre momentanément sous les ordres du général commandant la brigade d'artillerie, chargé d'assurer l'unité de conduite du feu, sauf à rendre ultérieurement les artilleries divisionnaires à leurs divisions respectives.

Mais ce cas ne se présentera pas toujours. Il peut arriver en effet que les divisions aient reçu dès le début de l'engagement des missions différentes, ou que, marchant sur deux routes, elles se soient engagées séparément. Le commandant du corps d'armée n'a plus alors à sa disposition que l'artillerie de corps, il s'en sert soit pour renforcer l'une des artilleries divisionnaires, soit pour produire un effet dans une direction déterminée.

Dans le cas d'une bataille de rencontre, si le corps d'armée marchant sur une seule route se heurte à l'ennemi, l'artillerie de la 1re division et l'artillerie de corps pour-

ront être appelées à s'engager immédiatement. On n'hésitera pas à appeler de suite l'artillerie de la 2e division, en la séparant momentanément de sa division, pour ne pas risquer d'engager la lutte d'artillerie dans des conditions d'infériorité, si toutefois cette division n'est pas chargée d'une mission spéciale. Mais, comme les artilleries divisionnaires doivent en principe être engagées dans la zone d'action de leur division, il faudra, dès qu'on connaîtra la direction dans laquelle la 2e division doit être employée, rapprocher, s'il est possible, ses batteries du terrain où elle est appelée à agir; sinon il pourrait être nécessaire de lui affecter temporairement d'autres groupes d'artillerie plus voisins.

En plaçant les artilleries divisionnaires près de la zone d'action de leur division et l'artillerie de corps au centre ou du côté où elle est en mesure d'agir le plus utilement, le commandant du corps d'armée sera à même de transmettre facilement ses ordres au cours de la lutte d'artillerie.

Des intervalles plus ou moins grands, selon la nature du terrain, peuvent, il est vrai, séparer ces trois artilleries, mais l'utilisation du terrain n'en sera que meilleure et les batteries n'en seront que plus à l'aise sur leurs positions respectives. Étant donnée la portée actuelle des canons, ces intervalles ne les empêcheront pas de concentrer au besoin leurs feux.

L'artillerie, en s'engageant, ne doit pas oublier qu'elle est chargée de protéger le déploiement de l'infanterie et d'appuyer ses attaques futures; il faut tenir compte de cette condition dans le choix des premières positions à lui faire occuper, sans toutefois perdre de vue que son rôle primordial, dans cette phase du combat, est de détruire l'artillerie ennemie.

En même temps qu'il a prescrit à la masse principale de l'artillerie d'entrer en ligne, le commandant du corps d'armée a donné aux batteries d'avant-garde engagées à plus grande distance l'ordre de se rapprocher.

Si toute l'artillerie doit être réunie sous les ordres du général d'artillerie, le commandant du corps d'armée en informe ses divisionnaires. Sinon, il donne à ceux-ci ses instructions en ce qui concerne leur artillerie et leur fait connaître le moment où devra s'effectuer l'occupation des positions simultanément par toutes les batteries.

En vue d'augmenter l'effet de l'artillerie, il peut prescrire de porter en avant de ces positions quelques batteries isolées qui, bien couvertes par le terrain et par suite moins vulnérables, feront du tir indirect dans une direction donnée.

Les reconnaissances terminées, les batteries quittent leurs positions d'attente et le déploiement s'exécute aussi à couvert et aussi rapidement que possible. L'ouverture du feu ne doit pas se faire attendre.

Si, au cours de la lutte d'artillerie, la répartition des objectifs semble incomplète ou que l'ennemi vienne à prolonger sa ligne de feu, le commandant de l'artillerie prendra de son initiative de nouvelles dispositions. Et si l'infanterie ennemie vient à se montrer, elle constituera un nouveau but à ne pas négliger.

La sécurité de l'artillerie est assurée par l'infanterie, qui préalablement a dû prendre pied sur le terrain en avant. L'infanterie s'approche de plus en plus, à mesure que la supériorité du feu s'affirme par des succès partiels.

Des feux de mousqueterie exécutés, à moins de 1 500 m, par des fractions convenablement postées et abondamment pourvues de munitions, peuvent au besoin s'ajouter au feu de l'artillerie.

Changement de position. — Lorsque le commandant du corps d'armée juge le moment venu de porter les batteries à distance décisive, il donne ses ordres pour leur *changement de position,* en laissant toutefois au commandant de l'artillerie une certaine initiative pour le choix du moment et le mode d'exécution. Il doit lui faire connaître les

zones de déploiement des divisions, la direction probable de l'attaque qu'il projette, lui indiquer la nouvelle ligne à occuper, ainsi que la manière dont l'artillerie y sera groupée.

Contre une artillerie qui n'est pas supérieure, il y a avantage à changer de position par échelons, en faisant soutenir les batteries qui se déplacent par le feu de celles qui restent en place. La lutte à distance décisive s'engage ainsi progressivement.

Fin de la lutte d'artillerie. — Il faut admettre qu'on prendra la supériorité du feu, ou tout au moins l'égalité, sans quoi le succès définitif serait probablement compromis, à moins que l'infanterie, par d'habiles dispositions, ne réussisse à rétablir le combat.

On ne saurait toutefois prétendre, dans la lutte d'artillerie, à l'anéantissement complet de l'artillerie adverse : l'ennemi non seulement aura quelques batteries bien placées que l'on n'aura pu démonter, mais il en aura, à temps, retiré d'autres du combat ; il faut s'attendre à voir ces batteries réapparaître plus tard, sur d'autres positions, prêtes à s'opposer à l'attaque de l'infanterie.

La lutte d'artillerie pourra être considérée comme terminée victorieusement, lorsqu'on aura obtenu ce résultat qu'une partie des batteries suffise à contre-battre l'artillerie ennemie pour l'empêcher de tirer sur l'infanterie amie, l'autre partie des batteries devenant disponible pour appuyer cette infanterie.

A mesure qu'approche l'issue de la lutte, l'attention des chefs d'artillerie doit être plus en éveil et leur initiative plus grande, pour diriger le feu sur les batteries ennemies qui présentent le plus de résistance, pour chercher à incendier les localités qui servent de points d'appui à l'adversaire, etc.

Résumé. — Résumons la physionomie du combat depuis le début de l'engagement.

L'avant-garde a tâté l'ennemi et, par le feu de son artillerie, l'a amené à se démasquer. Sous la protection de cette artillerie, l'infanterie a gagné du terrain et occupé des points d'appui.

La masse principale d'artillerie est venue prendre ses premières positions, n'ayant devant elle et sur ses flancs qu'une infanterie de couverture. Mais, dès qu'une certaine supériorité du feu a été acquise, le gros de l'infanterie s'est avancé, en profitant des intervalles entre les groupes de batteries, pour se déployer en avant de la ligne d'artillerie.

Le plan d'attaque une fois arrêté, les batteries se sont enfin rapprochées à distance décisive, pour achever la lutte d'artillerie et appuyer l'attaque de l'infanterie.

Aussitôt que la lutte d'artillerie est considérée comme terminée, les artilleries divisionnaires sont rendues à leurs divisions, si elles en avaient été momentanément distraites.

Action décisive.

Préparation de l'attaque de l'infanterie. — Les progrès de l'armement et l'adoption de la poudre sans fumée rendront désormais l'exécution de l'attaque plus difficile encore que par le passé ; l'infanterie qui en sera chargée aura donc d'autant plus besoin du soutien de l'artillerie.

Or, l'artillerie ne peut canonner le front d'attaque qu'à la condition d'avoir préalablement obtenu la supériorité dans la lutte d'artillerie.

En cas d'infériorité, elle ne pourrait en effet que continuer à contre-battre les batteries ennemies, sans essayer de diviser son feu, sous peine d'être écrasée par ces batteries victorieuses ; l'attaque, si elle était ordonnée, se ferait alors forcément sans être ni préparée, ni appuyée par l'artillerie.

Supposons donc que la supériorité du feu est obtenue.

Le commandant du corps d'armée, aussitôt qu'il a pris

sa décision sur le front à attaquer et sur la direction qu'il donnera à l'attaque, en informe le commandant de l'artillerie; il ne saurait lui donner trop tôt ses instructions, car il faudra les transmettre aux commandants en sous-ordre et répartir les objectifs entre les groupes, avant de commencer la préparation de l'attaque; c'est généralement au cours même de la lutte d'artillerie qu'il devra donner ces indications.

Certains groupes seront désignés pour continuer à contre-battre les batteries ennemies, spécialement celles qui ont des vues sur le terrain de l'attaque et qui peuvent le canonner efficacement. D'autres groupes recevront la mission de bombarder le front d'attaque.

De la position qu'elle occupe à la fin de la lutte d'artillerie, à 2 000 ou 2 500 m de l'ennemi, l'artillerie pourra-t-elle préparer l'attaque de l'infanterie? En s'approchant davantage, elle augmenterait sans doute l'efficacité de son tir, mais au prix d'une interruption de feu qu'il semble préférable d'éviter. L'artillerie aura donc intérêt à rester sur la position d'où elle a obtenu la décision dans la lutte d'artillerie, si elle a des vues suffisantes sur le front de l'attaque. Seuls les groupes mal placés pour prendre part à la préparation de l'attaque devront se déplacer, en profitant des couverts du terrain; ils éviteront toutefois de s'approcher à moins de 1 500 m de l'infanterie de la défense, pour ne pas s'exposer à un feu de mousqueterie d'autant plus meurtrier qu'il serait en général exécuté à distance connue, la défense n'ayant sans doute pas manqué de faire répérer les points importants de sa zone d'action.

Le bombardement du front d'attaque doit se faire, autant que possible, de positions enveloppantes et dominantes; on l'étendra aux parties du terrain voisines de la position attaquée, pour éviter de prévenir l'ennemi du point précis sur lequel va se porter l'effort de l'assaillant.

Mais le feu d'artillerie, à lui seul, serait impuissant à

forcer les défenseurs à sortir de leurs couverts; il faut la menace immédiate de l'attaque pour les décider à se montrer sur la position et à s'exposer aux effets meurtriers du tir de l'artillerie. Pour ce motif, on devra faire coïncider le bombardement à peu près avec le début du mouvement en avant des troupes d'assaut. En l'exécutant plus tôt, on rendrait illusoire toute action de surprise, car l'ennemi prévenu tiendrait prêtes au point voulu ses réserves et ses batteries; on s'exposerait, en outre, en consommant prématurément trop de munitions, à en manquer au moment même de l'assaut.

Dans le cas, cependant, où sous la menace d'une attaque ayant peu de chemin à parcourir, le défenseur serait sorti d'avance de ses couverts pour occuper la position, il serait rationnel de commencer le bombardement avant de prononcer l'attaque, sauf toutefois à ne pas trop retarder celle-ci.

Il faudra, pour avoir chance de donner l'assaut avec succès, amener à 500 m environ de la position ennemie un nombre de fusils supérieur à celui de la défense.

Or, le défenseur va opposer au mouvement en avant de l'assaillant les réserves qui se trouvent à portée du point d'attaque, ainsi que les batteries retirées du combat qui sont en état de rentrer en ligne.

L'artillerie de l'attaque contre-battra ces réserves et ces batteries, en commençant par tirer sur les batteries, dont le feu est plus à craindre que celui de l'infanterie tant que l'assaillant est à plus de 1 200 m de la position. Si les batteries de la défense lui répondent, l'artillerie aura rempli son rôle en attirant le feu sur elle et en le détournant des troupes amies ; si les batteries ennemies prennent au contraire ces troupes pour objectif, elle pourra, n'étant pas contrariée par leur tir, les réduire aisément au silence.

Lorsque les troupes d'attaque, arrivées à moins de 1 200 m de la position, entrent dans la zone efficace des feux de

l'infanterie de la défense, le moment est venu pour l'artillerie de protéger leur marche en avant en tirant sur cette infanterie.

Dans le cas cependant où, à ce moment, l'artillerie n'aurait pas réussi encore à prendre la supériorité du feu sur les batteries adverses, elle continuerait à les contre-battre, en négligeant complètement au besoin l'infanterie de la défense, que les troupes d'attaque se chargeraient alors de combattre à elles seules.

La conduite à tenir par l'artillerie, dans la préparation de l'attaque, dépendra donc du nombre des batteries qui lui sont opposées par la défense. Elle doit d'abord s'assurer la supériorité sur ces batteries, avant de songer à diriger tout ou partie de ses feux sur la position occupée par l'infanterie ennemie. La supériorité une fois obtenue, le commandant de l'artillerie désigne les groupes qui continueront à contre-battre les batteries ennemies, et fait exécuter, sous sa direction, par le plus grand nombre possible de groupes, le bombardement de la position; il répartit les objectifs de façon qu'ils puissent, autant que possible, être conservés au moment de l'exécution de l'attaque.

Le commandant des troupes doit être tenu au courant des effets obtenus par l'artillerie, pour pouvoir donner en temps utile l'ordre d'attaque.

Rôle de l'artillerie pendant l'attaque de l'infanterie. — Les troupes d'attaque sont massées à 500 m environ de la position ennemie, prêtes à donner l'assaut. Si l'artillerie restait alors tout entière sur les positions d'où elle a fait la préparation de l'attaque, à 2 000 m environ, elle serait trop loin pour appuyer l'assaut et elle serait impuissante à repousser par son feu une contre-attaque du défenseur; de plus l'assaillant, s'il venait à être repoussé, ne trouverait pas de point d'appui derrière lequel il puisse se ressaisir et s'arrêter. Il faut donc que quelques batteries se rapprochent et accompagnent l'attaque de l'infanterie.

Dans cette phase du combat, les deux armes doivent agir en liaison étroite. En même temps qu'il donne l'ordre d'attaque, le commandant du corps d'armée rend à la division chargée de l'attaque son artillerie divisionnaire, au besoin renforcée.

La masse principale d'artillerie demeure sur les positions d'où l'attaque a été préparée, tandis que tout ou partie de l'artillerie de la division d'attaque se porte en avant pour se rapprocher de son infanterie [1] et cherche à utiliser des positions d'où il soit possible d'appuyer l'assaut. Cependant, s'il arrivait que cette artillerie divisionnaire eût, de sa position primitive, des vues sur le point d'attaque et qu'aucun emplacement favorable ne se trouvât plus en avant, il pourrait y avoir intérêt à faire accompagner l'attaque par une partie de l'artillerie de corps, si devant son front se trouvait une bonne position à occuper; le commandant des troupes en décidera.

L'artillerie qui accompagne l'attaque peut et doit pénétrer dans la zone des feux d'infanterie de la défense. Cette infanterie, en effet, non seulement est ébranlée, mais elle est soumise à un feu d'artillerie qui la couvre incessamment d'un épais nuage de fumée (la fumée des projectiles qui éclatent), son tir dans ces conditions ne saurait être très efficace. L'artillerie pourra donc choisir son emplacement à moins de 1 200 m de la position attaquée; elle se portera de préférence vers l'aile extérieure des troupes d'attaque, pour ne pas les gêner et n'être pas gênée par elles. Elle doit commencer son premier changement de position au moment où les premiers échelons de l'attaque arrivent à hauteur de l'emplacement qu'elle se propose d'occuper, à moins qu'elle ne préfère profiter, pour l'effectuer, de l'instant où les troupes d'attaque viendraient à interrompre son feu en traversant sa ligne.

---

[1] En principe on laissera en position la partie de l'artillerie placée à l'aile intérieure de la division d'attaque, et l'on fera suivre cette division par la partie de l'artillerie placée à l'aile extérieure.

Ainsi, pendant que la majeure partie de l'artillerie continue à canonner la position ennemie, quelques batteries se détachent pour accompagner l'attaque jusqu'aux distances les plus proches et les plus efficaces. Une grande initiative doit être laissée, à ce moment du combat, aux différents chefs de l'artillerie, qui tous n'ont qu'un but : aider aux progrès de l'attaque. Cette initiative est d'autant plus nécessaire que l'occasion peut se présenter d'enlever des positions dont l'attaque n'était pas prévue, et qu'il importe d'en profiter sans hésitation. Quant au commandant des batteries chargées d'accompagner les troupes d'attaque, il doit se tenir en liaison constante avec le chef de ces troupes, pour être au courant de ses intentions et prendre à temps toutes les mesures utiles.

Dénouement. — Poursuite.

La position ennemie est conquise. Le moment est éminemment critique pour l'assaillant, qui arrive sur la position fatigué, ébranlé, plus ou moins en désordre, exposé à des contre-attaques ; il lui faut l'appui immédiat des batteries qui l'ont suivi de près. Elles viendront à toute allure couronner la position, pour envelopper de leurs feux l'ennemi en retraite ; peu importent le mélange des unités, le resserrement des intervalles ; il faut que le grondement du canon affirme de suite l'occupation de la position ; on ralliera les batteries ensuite.

D'autres batteries viendront bientôt se joindre aux premières, car, aussitôt la position enlevée, toute l'artillerie a dû se porter en avant. Tous les groupes réunis sur la position peuvent alors être placés sous un même commandement : les batteries de l'aile intérieure seront généralement désignées pour combattre de front, celles de l'aile extérieure pour coopérer à la poursuite.

DÉFENSIVE

La défensive doit être exceptionnelle.

On pourra l'employer pour s'assurer la supériorité du feu en occupant une position avantageuse, mais toujours avec l'intention de prendre ensuite l'offensive.

Postes détachés en avant de la position. — Le défenseur, aussi bien que l'assaillant, se fait éclairer par sa cavalerie. Pour empêcher cette cavalerie, en cas d'infériorité, d'être refoulée sur le corps même de la position, la défense se couvre par des postes avancés chargés de la recueillir et d'arrêter l'ennemi. Par leur résistance, ces postes permettent de gagner du temps. Si on les renforce par de l'artillerie, l'ennemi, trompé sur leur importance, peut en outre être amené à se déployer prématurément. Toutefois, il n'y a pas lieu de leur adjoindre une trop forte proportion d'artillerie, car ils sont destinés à se replier si l'ennemi vient à prendre la supériorité du feu, et, en face d'une infanterie déployée, le mouvement en arrière d'une nombreuse artillerie ne s'effectuerait pas sans danger.

Préliminaires du combat.

Occupation de la position. — L'artillerie a besoin de vues étendues; par conséquent, les hauteurs et le terrain découvert sont appropriés à son mode d'action. Le terrain couvert où les vues font défaut appartient plutôt à l'infanterie; elle y rendra plus de services que l'artillerie. Chacune de ces armes a donc son terrain d'action, il faut en tenir compte dans l'occupation des positions.

L'artillerie se placera généralement derrière les crêtes; l'infanterie au début de l'action occupera le terrain en avant de l'artillerie, sur une ou plusieurs lignes, au pied des hauteurs.

Si le terrain est découvert, la première ligne d'infanterie sera placée à 600 ou 700 m en avant des batteries, de manière à les protéger pendant la lutte d'artillerie contre les feux de mousqueterie de l'assaillant et à empêcher l'artillerie ennemie de s'approcher trop près. Il n'y a pas lieu de porter l'infanterie plus en avant, car l'artillerie ennemie, forcée alors de se tenir très éloignée et soustraite à une action sérieuse des batteries de la défense, pourrait, en prenant cette infanterie pour objectif, la détruire en peu de temps.

S'il existe des couverts en avant des crêtes qu'occupe l'artillerie, les réserves d'infanterie les utiliseront ; sinon, elles seront placées en arrière des flancs de l'artillerie à l'abri des crêtes.

Dans le cas d'une attaque de front, on engagera en principe les artilleries divisionnaires sur le terrain d'action de leur division, l'artillerie de corps au milieu. Si l'on est exposé à une attaque de flanc, l'artillerie doit pouvoir agir à la fois de front et de flanc, pour forcer l'ennemi à de larges mouvements et permettre de gagner, au besoin, le temps nécessaire pour un changement de front ; dans un corps d'armée d'aile, on renforcera souvent dans ce but l'artillerie de la division extérieure.

On peut tirer parti très avantageusement, dans la défensive, de batteries isolées qui, placées sur des positions couvertes, auront pour mission de battre des angles morts, des défilés, des ravins, ou de flanquer la ligne de défense principale. Si la position de ces batteries ne peut que difficilement être découverte par l'ennemi, elles prendront une part très efficace à la lutte d'artillerie. Des postes d'infanterie habilement placés dans leur voisinage, enterrés au besoin, pourront par des feux de mousqueterie coopérer à leur action.

C'est en cherchant ainsi à profiter du terrain qu'un défenseur avisé arrivera à s'assurer, au moins sur certains

points, la supériorité du feu, même contre une artillerie ayant l'avantage du nombre.

Cette supériorité du feu est pour le défenseur d'une importance capitale, car l'assaillant, si son artillerie est réduite au silence, ne saurait avec son infanterie seule lutter à la fois contre l'artillerie et contre l'infanterie de la défense, et la défensive pourrait ainsi facilement réussir à se transformer en offensive.

Mais le défenseur ignore au début dans quelle direction il sera attaqué. Il ne peut donc en général déployer d'avance ses troupes sur la position qu'il a choisie ; dès lors il est de règle pour lui de conserver ses troupes rassemblées et de les déployer seulement à mesure que la situation se dessine.

Seuls les postes avancés et les batteries qui leur sont adjointes vont occuper de bonne heure leurs positions, pour être sûrs de pouvoir les atteindre sans s'exposer aux vues.

Le gros de l'artillerie ne se déploie que quand on est fixé par les reconnaissances sur la direction générale de l'attaque ; tant qu'il y a incertitude à ce sujet, il faut tenir des batteries en réserve. Dans le cas même où les positions choisies pour l'artillerie lui permettraient d'agir dans toutes les directions, il y aurait lieu encore de lui faire prendre une position de rassemblement préalable, pour ne pas trahir inutilement les dispositions de la défense.

Les chemins praticables sont d'avance reconnus et au besoin améliorés ; les positions sont l'objet de reconnaissances complètes et détaillées ; le plan de déploiement de l'artillerie est alors arrêté, il ne reste plus qu'à l'exécuter en l'adaptant aux circonstances.

Engagement de l'action. — La priorité du déploiement est un avantage de la défensive, elle aura souvent pour conséquence la supériorité du feu au début de l'action. Ce n'est pas toutefois en engageant de suite son artillerie tout en-

tière que le défenseur cherchera à acquérir cette supériorité, car l'ennemi éviterait alors de s'approcher à portée efficace et il serait fixé sur l'étendue du front occupé. Contre l'artillerie de l'avant-garde, la défense n'emploiera tout d'abord que le nombre de batteries nécessaires pour l'ébranler; encore ces batteries resteront-elles silencieuses jusqu'à ce que l'artillerie ennemie se soit suffisamment avancée. La distance de 3500 m semble devoir être un maximum pour l'ouverture du feu; on n'a pas intérêt à l'ouvrir plus tôt, à moins qu'il ne s'agisse de battre un défilé ou d'atteindre au loin des colonnes importantes et bien visibles.

Le défenseur aura déjà obtenu un résultat si l'ennemi, trompé par son silence, ne fait entrer en ligne ses forces principales que successivement; il cherchera à les détruire successivement aussi, en déployant ses troupes avec à-propos. Ce n'est pas un avantage de forcer l'ennemi à se déployer complètement, avant d'engager l'action, à moins qu'on ne cherche à gagner du temps : tel serait le cas d'une arrière-garde, mais non celui d'un corps d'armée qui s'engage avec l'intention de conduire l'action à fond.

Lorsque le terrain est couvert et que l'ennemi peut s'approcher de la position jusqu'aux distances moyennes à l'abri des vues, ou lorsqu'on n'est pas renseigné sur la direction de sa marche, il est difficile de fixer le moment où la position devra être occupée : en l'occupant trop tôt, on s'expose à être obligé ultérieurement à changer de front; trop tard, on risque d'y arriver sous le feu de l'artillerie en perdant l'avantage de la priorité du déploiement.

A défaut de renseignements suffisants sur la direction réelle de la marche de l'ennemi, on cherchera à discerner celle qui peut lui être le plus avantageuse et l'on prendra ses dispositions en conséquence.

Dans tous les cas, l'artillerie devra se tenir à l'abri des vues jusqu'à ce que l'ordre d'ouverture du feu lui soit donné.

Lutte d'artillerie.

Mode d'emploi de l'artillerie. — Le moment le plus favorable pour l'ouverture du feu contre les batteries ennemies est celui de leur mise en batterie; le commandant des troupes en laisse ordinairement l'initiative aux chefs de l'artillerie, mais après les avoir mis au courant de la situation et de ses intentions, et avoir réparti entre les artilleries divisionnaires et de corps les zones de terrain à battre.

Si, par le fait de la situation générale, il n'y a pas inconvénient à faire prématurément entendre le canon, l'artillerie devra, par des coups isolés tirés de positions couvertes, repérer à l'avance, sans trahir les dispositions de la défense, la distance des points remarquables du terrain; elle assurera ainsi une très prompte efficacité à ses tirs ultérieurs.

Pour obtenir le plus rapidement possible la supériorité du feu, on mettra toute l'artillerie en ligne; on ne doit garder de batteries en réserve que si l'on en prévoit l'emploi à bref délai, soit pour renforcer une aile, soit pour appuyer une contre-attaque. Il sera temps, quand on aura acquis la supériorité sur l'artillerie ennemie ou qu'on sera sûr au moins de pouvoir soutenir la lutte, de retirer du combat une partie des batteries engagées et d'en former une réserve pour agir éventuellement contre un mouvement enveloppant ou pour repousser l'assaut final.

Moyens d'assurer l'unité d'action de la part de l'artillerie. — La ligne d'artillerie sera placée en principe sous un commandement unique, car, dans la défensive aussi bien que dans l'offensive, il faut que la lutte soit conduite méthodiquement et avec ensemble.

Cependant l'extension du front du corps d'armée, dans la défensive, rendant plus difficile la transmission des

ordres, il sera quelquefois impossible de mettre l'artillerie tout entière sous les ordres du général d'artillerie ; on laissera dans ce cas les artilleries divisionnaires, en totalité ou en partie, sous le commandement des généraux de division ; l'appui réciproque des différents groupes s'obtiendra par l'initiative des chefs inférieurs. Les rapports de commandement pourront d'ailleurs être modifiés au cours du combat, si de nouveaux groupements de l'artillerie viennent à être prescrits.

Changements de position. — Les batteries de la défense ne changeront de position, pour terminer la lutte d'artillerie, que si leurs positions du début ne sont pas favorables. Il y a toujours intérêt à éviter les changements de position, qui entraînent une interruption de tir. On devra surtout les éviter si l'assaillant a réussi à prendre la supériorité du feu ; dans ce cas, un large emploi de la mousqueterie [1] pourra venir utilement en aide à l'artillerie.

Si l'artillerie ennemie prend une supériorité écrasante, les batteries de la défense n'en chercheront pas moins à continuer contre elle une lutte opiniâtre jusqu'au moment de l'attaque de l'infanterie, pour gêner son action contre l'infanterie amie et soutenir le moral de celle-ci.

Cependant, si l'artillerie de la défense vient à être en partie démontée, les batteries restantes, soumises à un feu concentrique et menacées d'une destruction complète, pourront quelquefois, en se déplaçant, gagner des positions moins exposées au feu de l'ennemi, pour tâcher d'y reprendre la lutte dans des conditions moins défavorables. Quant aux batteries démontées, si elles peuvent être promptement rétablies, elles devront réapparaître le plus tôt possible pour soutenir les autres. La mobilité est alors pour l'artillerie une condition essentielle de succès.

---

[1] Une infanterie qui sait profiter du terrain peut produire contre l'artillerie, à distance connue, des effets meurtriers jusqu'à 2 000 m.

Lorsque le commandant des troupes jugera son artillerie trop compromise, il pourra lui donner l'ordre de rompre le combat, réservant ce qu'il en reste pour le dénouement.

Tir indirect. — Pour une artillerie inférieure en nombre, il pourra être plus avantageux de faire du tir indirect que de recourir à des déplacements. Ce tir, il est vrai, présente de tels inconvénients, surtout contre les buts mobiles, qu'on n'en fera usage que contraint par les circonstances; mais, si ces circonstances se présentent, on n'hésitera pas à occuper des positions de tir indirect, à condition toutefois qu'elles n'empêchent pas l'artillerie d'intervenir d'une façon opportune au moment de l'assaut.

Batteries isolées. — On pourra compter aussi, dans cette phase de l'action, sur les batteries isolées qui, occupant des positions couvertes, offrent moins de prise que les autres aux coups de l'ennemi; on les laissera en place alors même qu'il serait possible de les retirer du combat, pour qu'elles entretiennent le feu et prêtent à l'infanterie un soutien au moins moral.

En somme l'artillerie aura rempli son rôle si elle parvient, pendant tout le temps de la lutte d'artillerie, à détourner de l'infanterie le feu des batteries ennemies, dût-elle être ensuite hors d'état de participer au dénouement.

Action décisive.

Rôle de l'artillerie pendant l'attaque d'infanterie. — Lorsque les batteries de la défense ont eu le dessus dans la lutte d'artillerie, on rend les artilleries divisionnaires à leurs divisions, et, pour résister à l'attaque de l'infanterie, on répartit les rôles entre les groupes d'artillerie : les uns contiennent l'artillerie ennemie, les autres prennent pour objectif les troupes assaillantes.

Il en sera de même encore si, sans avoir la supériorité,

les batteries de la défense ne sont pas dans un état d'infériorité trop accusée.

Mais si l'artillerie de la défense a été vaincue et forcée en grande partie de se porter en arrière, le problème à résoudre est autrement difficile : il faudra, en effet, pour s'opposer à l'assaut, ramener bientôt au feu les batteries qui sont encore en état de combattre, les déployer souvent à découvert et sous le feu le plus violent de l'ennemi. Quel moment choisira-t-on pour cela? Lorsque l'infanterie qui défend la position sort de ses couverts pour tirer sur l'assaillant arrivé à portée efficace du fusil, les batteries de l'attaque prennent cette infanterie pour objectif; c'est le moment pour l'artillerie de la défense de rentrer en action, car les batteries de l'attaque obligées de diviser leur feu ne pourront se tourner contre elle qu'en partie. Si ces positions sont à découvert, elle ne viendra les occuper qu'au moment d'ouvrir le feu; elle pourra au contraire les occuper d'avance si elles sont abritées.

L'ouverture du feu de l'infanterie et de l'artillerie doit être autant que possible simultanée. L'artillerie n'aurait intérêt à ouvrir le feu avant l'infanterie que si l'occasion se présentait pour elle de surprendre l'artillerie ennemie en cours de déplacement.

Le commandant des troupes donnera des ordres dans ce sens. Il veillera à ce que les batteries chargées de combattre les troupes assaillantes ne puissent avoir leurs vues masquées par l'infanterie de la défense, soit que celle-ci se porte en avant, soit qu'elle vienne à reculer.

Si le terrain est découvert et à pentes douces, des tirailleurs sont placés à 600 ou 700 m en avant des batteries ; mais ils ne doivent pas attendre, pour se retirer, que l'ennemi arrive en masse à trop courte distance, ils risqueraient de gêner les feux de l'artillerie et ceux de l'infanterie qui occupe la position principale; ils doivent opérer leur retraite en bon ordre lorsque le premier échelon de l'attaque arrive à 1 200 ou 1 500 m de cette position.

La ligne principale d'infanterie doit dans cette phase du combat être à hauteur de l'artillerie, pour pouvoir être facilement renforcée par les réserves, sans que le feu des batteries risque d'être gêné par des mouvements de troupes à l'instant le plus critique. L'infanterie et l'artillerie sur une même ligne défendent la position par le concours de leurs feux.

Le rôle de l'artillerie consiste principalement à empêcher le mouvement en avant des batteries ennemies qui voudraient s'approcher de la position, à canonner les troupes d'attaque et les réserves qui les suivent.

Au moment de l'assaut, l'artillerie de la défense cherche surtout à battre les abords des parties de la position qui tiennent encore contre l'assaillant.

Le commandant des troupes tient prêtes à être jetées sur la ligne ses réserves jusque-là cachées aux vues.

Flanc défensif. — La défense du front sera en général complétée par un *flanc défensif,* destiné à parer au mouvement enveloppant de l'assaillant.

Or, tandis que l'artillerie de l'attaque se déploie d'autant plus à l'aise que l'attaque est enveloppante, la position défensive au contraire, étant plus resserrée, se trouve soumise à ses feux concentriques. Le défenseur ne peut compenser ce désavantage que par une bonne utilisation des points d'appui qui jalonnent et constituent sa position.

Contre-attaque. — Mais c'est surtout sur la *contre-attaque* qu'il doit compter pour repousser l'ennemi. Les troupes qui y prennent part, après s'être formées à l'abri des vues, se déploient rapidement au moment voulu et se portent contre le flanc extérieur de l'assaillant. Des batteries désignées à l'avance appuient ce mouvement; elles doivent prendre position de préférence à l'aile extérieure de la contre-attaque, pour pouvoir agir contre les réserves ennemies.

Dénouement.

Rupture de combat. — En principe, le commandant du corps d'armée renoncera au combat dès qu'il jugera impossible d'en sortir victorieux. S'il prend cette décision avant la fin de la lutte d'artillerie, il y aura ce qu'on appelle *rupture de combat :* à l'abri du rideau de feu formé par l'artillerie, l'infanterie effectue sa retraite en bon ordre ; l'artillerie se retire à son tour de façon à protéger cette retraite en contenant l'ennemi.

Si l'infanterie se trouvait déjà sérieusement engagée au moment où l'ordre est donné de rompre le combat, l'artillerie pourrait être forcée de rompre par échelons pour la mieux soutenir ; mais en général l'artillerie aura plutôt intérêt à se porter tout entière sur des positions successives, en profitant du terrain pour dissimuler ses mouvements aux vues de l'assaillant. Elle sera ainsi dans de meilleures conditions qu'en se morcelant par échelons [1] ; le général commandant l'artillerie en conservera dans ce cas le commandement.

Retraite. — Lorsque le commandant des troupes ne se décide à la retraite que sous la menace d'un assaut, il rompt le combat par les ailes, et l'artillerie se retire alors par échelons, de manière à rester en liaison étroite avec son infanterie. La division la moins engagée se met en mouvement la première, après avoir fait occuper une *position de retraite,* choisie en arrière du front ou mieux encore sur le flanc, par son artillerie divisionnaire et par ses réserves. L'artillerie de corps, supposée au centre, ne se retire que sur l'ordre du commandant du corps d'armée,

---

[1] Dans l'offensive, un échelon qui reste en place protège par son feu l'échelon qui se porte en avant pour combattre avec plus d'efficacité. Dans la retraite, au contraire, l'échelon qui quitte une position pour se porter en arrière, affaiblit sans compensation celui qui reste en place et qui tire.

pour se porter à son tour sur la position de retraite, où le général commandant l'artillerie peut prendre sous ses ordres toutes les batteries qui se trouvent réunies. L'autre division continue la résistance avec son artillerie, l'infanterie se dérobant peu à peu sous la protection de cette artillerie, jusqu'à ce que les réserves postées en arrière recueillent enfin les derniers défenseurs de la position.

L'artillerie, en raison de la portée de ses canons et de sa mobilité, est par excellence l'arme des retraites : elle se retire du combat plus facilement que l'infanterie. Il faut cependant qu'elle ne quitte pas trop tard les positions où elle se trouverait exposée à des pertes telles que sa mobilité en serait compromise. Les dernières batteries de la défense quitteront donc la position au moment où les troupes d'attaque sont à l'arrêt qui précède l'assaut; mais elles se remettront en batterie à une faible distance en arrière, pour faire tête de nouveau à l'ennemi et prêter à l'infanterie amie, si celle-ci lâche pied sous la pression de l'assaut, l'appui immédiat qui lui est matériellement et moralement nécessaire. Elles seront enfin recueillies par les troupes qui occupent la position de retraite, pendant que les réserves, jetées en avant, arrêteront l'élan de l'assaillant.

Des colonnes de marche sont organisées, et le gros des troupes s'écoule sous la protection d'une arrière-garde composée d'éléments espacés. On constitue cette arrière-garde à l'aide des troupes qui ont défendu la dernière position de retraite, ou, si on le peut, à l'aide de troupes fraîches.

RÉSUMÉ GÉNÉRAL

Les principes de l'emploi de l'artillerie, tels qu'ils viennent d'être exposés, sont conformes à ceux du Règlement de manœuvres allemand du 27 juin 1892. Ils peuvent être résumés en peu de mots :

Offensive. — L'avant-garde est chargée d'assurer aux troupes du gros le temps et l'espace nécessaires pour leur déploiement.

En raison de la longue portée de ses pièces, l'artillerie est tout à fait qualifiée pour commencer le combat; à ce titre, elle joue un rôle essentiel dans les engagements d'avant-garde, mais, afin de ne pas être exposée à une destruction partielle, elle doit être employée prudemment, jusqu'à l'arrivée des batteries du gros.

S'il est nécessaire, pour déterminer le front de la position ennemie, de procéder à une reconnaissance, on l'appuiera d'une assez forte artillerie. On évitera toutefois d'engager cette artillerie à distance décisive, à moins que l'on ne compte faire suivre la reconnaissance d'une attaque immédiate pour profiter de la surprise de l'adversaire.

La première position de lutte d'artillerie ne doit pas être à beaucoup plus de 3000 m de la position occupée par l'artillerie ennemie. On cherche à y amener un nombre de batteries supérieur à celui de l'adversaire; en principe, ces batteries sont mises sous les ordres du général commandant la brigade d'artillerie, et ouvrent simultanément le feu. Les artilleries divisionnaires sont, autant que possible, engagées dans la zone de terrain affectée à leur division.

La position de lutte décisive doit être choisie à moins de 2500 m de l'artillerie ennemie et de façon à permettre, s'il est possible, la préparation de l'attaque.

Par un emploi habile de batteries isolées établies sur des points favorables et faisant du tir indirect, ou par des feux de mousqueterie exécutés en masse, on pourra quelquefois compenser une infériorité en artillerie.

Au cours même de la lutte d'artillerie, on commence à bombarder les points d'appui qui sont occupés par l'ennemi sur le front à attaquer.

Mais la préparation de l'attaque, c'est-à-dire la concentration du feu d'un grand nombre de batteries sur la position ennemie, ne sera généralement exécutée que lorsqu'on aura obtenu la supériorité dans la lutte d'artillerie, et lorsque les troupes assaillantes commenceront à entrer dans la zone efficace des feux d'infanterie de la défense.

Les artilleries divisionnaires sont remises à la disposition de leurs divisions avant l'attaque.

Des batteries désignées accompagnent les troupes d'attaque, en se rapprochant d'elles de préférence derrière les ailes, pour parer à toute éventualité au cours de l'attaque ou après l'assaut.

Au moment de l'assaut, l'artillerie allonge son tir et tâche d'atteindre les réserves ennemies; les groupes mal placés pour tirer sur ces réserves se portent en avant.

Une partie de l'artillerie s'élance à toute allure sur la position conquise pour en assurer l'occupation; la masse d'artillerie suit le mouvement et poursuit de ses feux l'ennemi en retraite.

Défensive. — Des postes mixtes, composés d'infanterie et d'artillerie, sont détachés à une certaine distance en avant de la position défensive pour la couvrir et permettre de gagner du temps.

Sur la position, on réserve les crêtes à l'artillerie; l'infanterie est placée en avant de l'artillerie, sa première ligne à 600 ou 700 m des crêtes.

Mais l'occupation de la position ne doit pas avoir lieu tant que la direction des marches d'approche de l'en-

nemi n'est pas connue. Les troupes jusque-là restent rassemblées. L'artillerie peut toutefois, quand les circonstances s'y prêtent, faire repérer les distances par quelques coups isolés, tirés de positions cachées.

Les artilleries divisionnaires combattent avec leurs divisions; normalement, l'artillerie de corps est placée au centre.

Quelques batteries isolées, occupant des positions couvertes, flanquent les abords de la ligne de défense et battent les angles morts. Des fractions d'infanterie peuvent les aider ou même les remplacer.

Il faut avant tout s'assurer la priorité du déploiement d'une artillerie supérieure à celle de l'adversaire. Contre les avant-gardes, on ne doit pas employer cependant plus de batteries qu'il n'est nécessaire pour obtenir rapidement un effet d'ébranlement.

On entreprend la lutte d'artillerie avec toutes les batteries, sans garder de réserve. Il n'est pas toujours possible, en raison de l'extension du front, de mettre toute l'artillerie sous un commandement unique; on place sous les ordres du général d'artillerie les groupes suffisamment voisins les uns des autres. Les groupements du début peuvent d'ailleurs être modifiés au cours de l'action.

Les zones de terrain à battre sont réparties par le commandement entre les artilleries divisionnaires et de corps. Le feu est ouvert au moment favorable, rarement à plus de 3500 m.

En cas d'infériorité, l'artillerie de la défense peut trouver des compensations dans une bonne utilisation du terrain et dans l'emploi du tir indirect exécuté par un certain nombre de batteries; des fractions d'infanterie placées sur des positions avancées et abondamment pourvues de munitions peuvent lui apporter l'appoint de leur tir; cette artillerie cherche enfin, par une habile concentration des feux, à obtenir un succès local et à le renouveler sur d'autres points.

L'important est de tenir l'artillerie adverse en échec, en détournant son feu de l'infanterie amie.

Au cours même de la lutte d'artillerie, des dispositions préparatoires doivent être prises contre l'attaque d'infanterie. Si l'artillerie de la défense est parvenue à soutenir cette lutte sans trop d'infériorité, la plus grande partie de ses batteries est employée à tirer sur les troupes d'attaque, dès qu'elles se démasquent, et les autres batteries à contre-battre la portion de l'artillerie ennemie qui canonne la position.

Mais aussitôt que l'infanterie assaillante pénètre dans la zone efficace du fusil, elle devient le but de toutes les batteries qui peuvent tirer sur elle.

L'artillerie de l'attaque, à ce moment, est obligée de diviser son feu pour canonner la position et répondre au feu de l'artillerie. Les batteries qui auraient été retirées du combat en profitent pour rentrer en ligne.

Des batteries désignées sont tenues prêtes à appuyer soit une contre-attaque pendant l'assaut, soit un retour offensif après l'occupation de la position par l'ennemi.

L'artillerie protège enfin la retraite, en se retirant par échelons de manière à rester en liaison étroite avec l'infanterie qu'elle doit soutenir.

Lorsqu'on rompt le combat avant que l'action ait été engagée à fond, on organise une arrière-garde très forte en artillerie, qui résiste sur la position pendant que le gros des troupes se retire. L'artillerie dans ce cas ne forme pas d'échelons, car elle s'exposerait ainsi à être détruite par fractions, elle combat avec l'arrière-garde sur des positions successives pour donner au gros le temps de s'écouler.

EXEMPLE HYPOTHÉTIQUE D'EMPLOI DE L'ARTILLERIE DU CORPS D'ARMÉE DANS LA DÉFENSIVE

Si l'on prend comme exemple la situation du 6e corps d'armée français à Saint-Privat, le 18 août 1870, on peut se rendre compte de l'emploi qui serait fait aujourd'hui de l'artillerie de ce corps, en le supposant composé, selon l'ordre de bataille allemand, de deux divisions numérotées 11 et 12 et en admettant que ses artilleries divisionnaires et son artillerie de corps soient pourvues du matériel allemand.

La ligne de défense du 6e corps s'étend, face à l'ouest, depuis Roncourt jusqu'à 1 km au sud de Saint-Privat. A la gauche du 6e corps, se trouve le 4e corps.

Reconnaissance. — Le général commandant le corps d'armée, accompagné du général commandant d'artillerie, fait sa reconnaissance.

Il constate que l'ennemi pénétrera dans la zone efficace des shrapnels à partir du moment où il dépassera les hauteurs de Batilly et franchira la dépression qui s'étend entre Habonville et Auboué : ses premières positions ne sauraient donc être choisies au delà des crêtes de Sainte-Marie et de Saint-Ail. Toutefois, sur le flanc droit du 6e corps, se trouve la hauteur de Montois, qui pourra permettre à l'ennemi, s'il tente un mouvement enveloppant, de s'approcher à couvert jusqu'à 2 200 m de Roncourt.

A l'est de Roncourt, le 6e corps dispose de plusieurs positions masquées, d'où quelques batteries pourront soit agir de front, soit tirer dans la direction de Montois.

La dépression qui va du petit bois d'Auboué au nord de Roncourt peut être battue par une batterie qui serait enterrée à la pointe N. O. de la forêt de Jaumont (cote 355); cette batterie aura aussi des vues dans les deux directions dont il vient d'être question.

En plaçant de l'infanterie en avant, à 600 m environ au N.-O. de Roncourt, on rendra difficile l'occupation de la position de Montois.

L'attaque décisive sera vraisemblablement prononcée dans la direction Montois-Roncourt. La défense lui opposera une forte

artillerie à l'est de Roncourt, tandis qu'elle lancera une contre-attaque sur le flanc ennemi, en la faisant appuyer par un groupe de batteries établi sur la hauteur au sud de Malancourt.

Sur le front, les positions à occuper s'étendent de Roncourt jusqu'à l'est de Saint-Privat; elles battent le secteur Montois-Saint-Ail, douze batteries au maximum peuvent y être installées et combattre sous une direction unique. Au sud de Saint-Privat, se trouve une autre position qui bat le secteur bois d'Auboué-Habonville, cinq ou six batteries seulement peuvent y trouver place; le peu d'étendue de cette position est d'autant plus fâcheux que l'artillerie placée au nord de Saint-Privat n'a aucune vue au sud de la ligne Saint-Privat-Saint-Ail, et que, dans ce secteur, on ne peut attendre d'appui, contre un déploiement de l'ennemi au sud de Saint-Ail, que des batteries du 4e corps qui seraient placées au nord d'Amanvillers.

Devant le front s'étale un glacis bien battu par l'artillerie et par les tirailleurs avancés : l'emploi de batteries isolées pour flanquer la ligne est donc inutile. Il n'y a d'ailleurs sur ce terrain aucune position de batterie couverte, permettant d'agir dans une direction déterminée pendant la lutte d'artillerie.

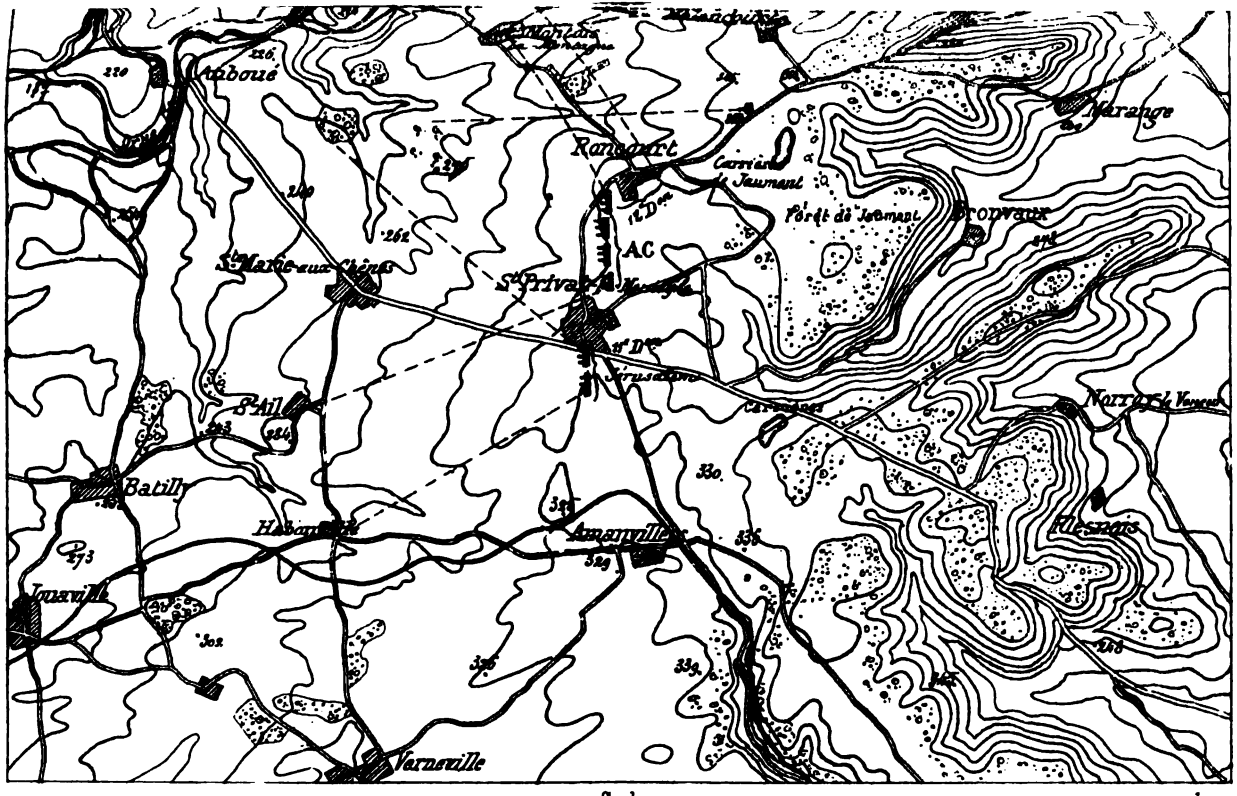
Les marches d'approche de l'ennemi, signalé par la cavalerie, font présumer que le mouvement enveloppant sera précédé d'un combat de front d'artillerie. On n'hésitera pas à occuper la position sans attendre que les mouvements de l'ennemi soient plus nettement accusés, afin de ne pas perdre l'avantage de la priorité du déploiement et de pouvoir ouvrir le feu en temps opportun. La supériorité du feu, si elle s'obtient rapidement, permettra de déplacer ultérieurement des batteries vers l'aile droite, lorsque le mouvement enveloppant se dessinera.

Dispositions relatives à l'artillerie. — Il importe de répartir les artilleries divisionnaires et l'artillerie de corps en tenant compte de l'emploi des divisions.

A gauche, la 11e division a pour mission de défendre la partie du front qui s'étend d'un point situé à 1 km au sud de Saint-Privat (où elle se relie au 4e corps) jusqu'à un autre point situé à 300 m au sud de Roncourt.

Son artillerie divisionnaire prend position au sud de Saint-Privat.

A droite, la 12e division, se reliant à la 11e, occupe Roncourt



Echelle de $\frac{1}{10000}$

avec une fraction de la 23e brigade; le gros de cette brigade est massé à l'est du village, sur la lisière nord du bois; la 24e brigade est en réserve générale au sud-est de Malancourt vers la cote 365, elle se tient en liaison par le télégraphe avec le général commandant le corps d'armée.

L'artillerie de corps appuie sa gauche à la pointe nord-est de Saint-Privat.

Un groupe de l'artillerie de la 12e division prolonge la droite de l'artillerie de corps jusqu'à Roncourt, deux batteries de l'autre groupe sont placées à l'est de Roncourt, la troisième batterie à la cote 355.

Des tirailleurs d'infanterie occupent des fossés en avant de l'artillerie, sur des lignes étagées; leur première ligne est à 600 m de l'artillerie. Le village de Roncourt a été pourvu de munitions d'infanterie, en prévision d'une participation éventuelle de l'infanterie à la lutte d'artillerie.

Les batteries de l'artillerie de corps et de l'artillerie de la 12e division, réunies au nord de Saint-Privat, sont mises sous les ordres du général d'artillerie; elles peuvent être appuyées au besoin par l'artillerie de la 11e division qui a des vues sur le terrain entre Saint-Ail et le bois d'Auboué.

Le général commandant le corps d'armée, se réservant la direction générale de la lutte d'artillerie, donnera ses ordres d'une part au général d'artillerie pour les batteries placées au nord de Saint-Privat, d'autre part au général commandant la 11e division pour les batteries placées au sud de Saint-Privat, qui devront unir leur action à celle de l'artillerie du 4e corps. Il se fera rendre compte du choix des positions, il fixera l'heure où doivent être terminés les épaulements de batterie et le moment où les positions doivent être occupées. Il indiquera les zones du terrain à battre, en attribuant au général d'artillerie le terrain au nord de la route de Saint-Privat à Sainte-Marie, y compris cette route et son prolongement à l'ouest, et au général commandant la 11e division le terrain au sud de cette même route. Il prescrira d'ouvrir le feu contre l'artillerie ennemie au moment seulement où elle pénétrera dans la zone efficace des shrapnels; il se réservera de donner l'ordre d'ouvrir le feu contre l'infanterie.

Le général d'artillerie fait préparer en face de Montois des épaulements pour six batteries, sur la hauteur est-nord-est de

Roncourt, de façon à pouvoir contrebattre l'artillerie ennemie qui se présenterait devant l'aile extérieure du corps d'armée.

Les commandants des artilleries divisionnaires et de corps font repérer, par quelques coups tirés de positions cachées, la distance des positions prévues de l'artillerie ennemie, celle des localités et des points remarquables du terrain à l'ouest et au nord-ouest.

Pendant ce temps, le général commandant le corps d'armée fait lui-même reconnaître, en arrière, des positions couvertes permettant, si l'on est refoulé, de continuer la lutte d'artillerie. Il fait reconnaître aussi une position de retraite au sud-est de Marange. Il se fait rendre compte de l'état des chemins qui vont des carrières de Jaumont à la cote 365 au sud de Malancourt. Il se préoccupe des positions à occuper en vue d'une action offensive de flanc contre une attaque de l'ennemi marchant de Montois sur Roncourt. Il indique enfin les emplacements des colonnes de munitions.

Telles sont les dispositions prises par le commandant du 6e corps.

Entrée en ligne de l'ennemi. — A ce moment, des deux côtés de Verneville et au sud d'Habonville, une forte artillerie ennemie se déploie en face du 4e corps.

A Montois et dans le bois d'Auboué, se montrent quelques compagnies d'infanterie. Le village de Sainte-Marie reste inoccupé.

L'artillerie du 6e corps ne peut encore intervenir à cause de la distance, bien que quelques projectiles isolés arrivent sur la position, des hauteurs situées à l'est de Batilly.

Mais bientôt des batteries ennemies franchissent le ravin à l'ouest de Saint-Ail et apparaissent au sud-ouest de ce village. L'artillerie de la 11e division ouvre le feu contre ces batteries.

Développement de l'action. — Peu à peu l'artillerie ennemie prend une telle supériorité numérique que l'artillerie de la 11e division, ne pouvant être aidée par l'artillerie du 4e corps qui est suffisamment occupée de son côté, est exposée à soutenir difficilement la lutte. Le général commandant le 6e corps d'armée prescrit alors au général d'artillerie de faire participer l'artillerie de corps à la lutte, en étendant jusqu'à Saint-Ail sa zone d'ac-

tion; elle reçoit l'ordre de tirer même au delà de la zone la plus efficace des shrapnels, car il faut à tout prix soulager l'artillerie de la 11e division. Dans ces conditions, l'artillerie ennemie, au moment où elle vient occuper les hauteurs au nord-ouest de Saint-Ail, forcée de répondre au feu de l'artillerie de corps en même temps qu'à celui de la 11e division, ne parvient pas à prendre la supériorité du feu.

Cependant, une puissante masse d'artillerie se déploie derrière les crêtes des hauteurs au nord de Sainte-Marie. L'artillerie de corps et l'artillerie de la 12e division dirigent contre elle un feu nourri, qui assure pour un instant la supériorité à la défense.

Mais les batteries ennemies, qui ont pris une première position au nord-ouest de Saint-Ail, s'avancent jusqu'à la route Saint-Ail-Sainte-Marie, et en même temps d'autres batteries viennent occuper la hauteur située au sud-ouest de Montois. La supériorité du feu est enfin acquise au parti de l'attaque.

Hypothèse relative à l'intervention de l'artillerie du 4e corps. — Si nous supposons à ce moment l'artillerie du 4e corps victorieuse, elle peut appuyer la gauche du 6e corps. Admettons en outre que l'artillerie du 6e corps, grâce à ses abris, peut encore se défendre, bien qu'elle ait perdu l'espoir de l'emporter dans la lutte d'artillerie.

Le général commandant le corps d'armée, observant au nord d'Auboué de fortes colonnes ennemies, se décide à préparer une contre-attaque sur sa droite. Il met, dans ce but, à la disposition du général commandant la 12e division, le groupe à cheval et une batterie montée de l'artillerie de corps, qu'il prescrit au général d'artillerie d'envoyer vers la cote 345 par le chemin qui passe à l'ouest des carrières. Le général commandant la 12e division disposera, en outre de ces trois batteries, de la 24e brigade rassemblée dans le bois au sud-est de Malancourt et de la brigade de cavalerie postée au nord de Malancourt; avec ces troupes, il exécutera une contre-attaque sur le flanc de la masse ennemie lorsqu'elle sera en marche de Montois sur Roncourt.

La 24e brigade est remplacée comme réserve générale par trois bataillons de la 11e division et un bataillon de la 23e brigade, réunis derrière la ligne de défense.

Grâce à l'appui que prête maintenant l'artillerie du 4e corps à la 11e division, un groupe de l'artillerie de cette division peut

être retiré du combat; il est envoyé à l'est de Roncourt, où se trouve déjà un groupe de l'artillerie de la 12e division. Ces deux groupes, sous les ordres du général d'artillerie, font face à l'attaque venant de Montois.

Cette attaque est imminente : on aperçoit des mouvements d'infanterie sur tout le front et l'ennemi commence à bombarder Saint-Privat et Roncourt.

Un groupe, pris dans l'artillerie de corps, est aussitôt appelé à l'est de Roncourt, pour renforcer les batteries chargées de contrebattre l'attaque enveloppante qui se dessine contre ce village.

L'artillerie dès lors se trouve groupée comme il suit :

Le général commandant la 12e division dispose du groupe à cheval et d'une batterie, à la cote 345.

Le général d'artillerie a sous ses ordres, à l'est de Roncourt, un groupe de la 12e division, un groupe de la 11e division et un groupe de l'artillerie de corps; au sud de Roncourt, un groupe de la 12e division.

Le dernier groupe de l'artillerie de corps, au nord de Saint-Privat, passe sous les ordres du général commandant la 11e division, qui a encore, au sud de Saint-Privat, un groupe d'artillerie de cette division.

C'est ainsi que le commandant du corps d'armée a été amené peu à peu, au cours de l'action, à disloquer les unités supérieures d'artillerie, pour en former de nouveaux groupements appropriés aux circonstances.

Le général d'artillerie à son tour répartit le commandement des groupes sous ses ordres, en attribuant au commandant de l'artillerie de corps, outre le groupe de cette artillerie placé à l'est de Roncourt, le groupe de la 11e division et la batterie de la cote 355; au commandant de l'artillerie de la 12e division, les deux groupes de cette division placés à l'est et au sud de Roncourt. Le commandant de l'artillerie de la 11e division commande un groupe de l'artillerie de corps au nord de Saint-Privat et le groupe de l'artillerie divisionnaire resté au sud de Saint-Privat.

Le général d'artillerie emploie tout d'abord le groupe de la 12e division placé au sud de Roncourt à contrebattre la partie du front ennemi au nord de Sainte-Marie, qui enfile le crochet défensif formé à l'est de Roncourt; il le fait appuyer par le groupe de la 11e division placée à l'aile droite. Mais, à partir du mo-

ment où les troupes d'attaque pénètrent dans la zone dans laquelle le fusil commence à agir efficacement (1 200 à 1 500 m), toutes les batteries qui ont vue sur elles doivent les prendre pour objectif unique.

Lorsque les premiers échelons de l'attaque arrivent à leur position de feu rapide, le moment est venu de déployer les troupes destinées à la contre-attaque. Elle doit s'exécuter en partant de la ligne Malancourt-cote 365. L'artillerie chargée de l'appuyer trouve au sud de Malancourt une position qui lui permet de battre tout le terrain compris entre Malancourt, Montois et le bois d'Auboué.

Après avoir cherché à accabler de ses feux les troupes d'attaque, l'artillerie a encore un rôle à remplir, si l'assaut réussit : c'est de servir de point d'appui à l'infanterie de la défense, pour lui permettre de se rallier. Les batteries qui avaient les vues les moins favorables sur le terrain de l'attaque ont dû d'avance se replier sur une position en arrière, celle de Marange, par exemple, d'où l'on peut protéger la retraite ; les autres batteries les y rejoindront successivement, à mesure que l'infanterie se repliera.

Hypothèse relative à la non-intervention de l'artillerie du 4e corps. — Considérons maintenant l'hypothèse où l'artillerie du 4e corps ne pourrait venir en aide à l'artillerie du 6e corps.

Le général commandant le 6e corps d'armée, craignant de voir détruire ses batteries et de n'en avoir plus qui soient en état de faire face à l'attaque de l'ennemi, lorsqu'elle se prononcera d'une façon décisive, n'a d'autre ressource que de retirer de la lutte les batteries qui ne sont pas suffisamment couvertes et de les reporter sur des positions en arrière.

Les positions de retraite reconnues par le général d'artillerie sont au sud-est de Marange et à l'ouest des carrières de Jaumont. Une autre position a été reconnue par le général commandant la 11e division au sud-est de Jérusalem.

Des abris ont été construits sur ces positions par le génie.

Le commandant du corps d'armée prescrit d'envoyer à la cote 345 un groupe de la 12e division, retiré l'un des premiers du combat, pour le mettre à la disposition du général commandant la 24e brigade, désignée comme réserve générale. L'autre groupe de la 12e division reste en place ; il comprend deux batteries couvertes à l'est de Roncourt et la batterie de la cote 355.

La batterie de droite de la 11e division, qui occupe une position bien masquée, reste également en place. L'autre groupe de cette division va prendre position au sud-est de Jérusalem.

L'artillerie de corps se retire, deux groupes au nord du chemin qui va de Saint-Privat aux carrières de Jaumont, un groupe au sud du même chemin. Ces groupes continuent de là à contre-battre l'artillerie ennemie; mais, au moment de l'attaque, ils reviennent prendre position près de Roncourt, de manière à faire feu sur l'assaillant en même temps que l'infanterie chargée de défendre le village.

Si l'assaut réussit, les troupes de la défense battent en retraite, non sans tenter des retours offensifs; elles sont soutenues par l'artillerie, qui de ses positions de retraite, inonde l'ennemi de projectiles et s'oppose à lui avec toute l'opiniâtreté possible (1).

Analysé par P. Brongniart,
Chef d'escadron d'artillerie.

(1) Le 18 août 1870, la retraite du 6e corps sur Metz par Woippy fut protégée par l'artillerie qui occupait la position des carrières d'Amanvillers, à 2000 pas environ à l'est de Saint-Privat : 7 batteries du 6e corps, sur trois lignes étagées, et l'artillerie de réserve de la Garde y prirent position.

NOTE

SUR UN

APPAREIL TÉLÉMÉTRIQUE

A PETITE BASE

POUR LE TIR DE COTE

Dans le tir des bouches à feu de côte placées dans les batteries basses, la mesure de la distance et le pointage constituent deux opérations indépendantes l'une de l'autre. Pour effectuer la première, on se sert généralement d'une lunette à micromètre à l'aide de laquelle on mesure la hauteur de mâture ou la dépression.

La présente Note a pour objet d'indiquer un autre procédé permettant d'obtenir très simplement la valeur de la distance, à condition que dans le voisinage de la batterie se trouve un terrain peu accidenté, d'une surface à peu près équivalente à celle d'un carré de 200 m de côté, et tel que de tous ses points l'on découvre tout le champ de tir.

Principe de la méthode. — La méthode consiste à figurer, sur le sol, près de la batterie, une série de courbes dérivées, par un mode de construction fort simple, d'une série égale de circonférences supposées tracées en mer, et à déduire, à l'aide d'une lunette à prisme réflecteur, de la position d'un observateur qui se déplace entre ces courbes, la distance du navire qui évolue entre les circonférences.

Description du procédé. — Soit un point fixe O (fig. 1), situé dans la batterie. Imaginons une série d'arcs de cercles concentriques, aboutissant des deux côtés au rivage, ayant ce point O comme centre et respectivement espacés de 100 m.

A 200 m du point O, se trouve un premier observateur A, qui est fixe ; au point M se trouve un second observateur, qui se place de manière que l'angle CAM soit droit et que les trois points MOC soient en ligne droite. Lorsque le point C décrit la circonférence CP, le point M décrit une courbe qui est la courbe représentative de la circonférence CP.

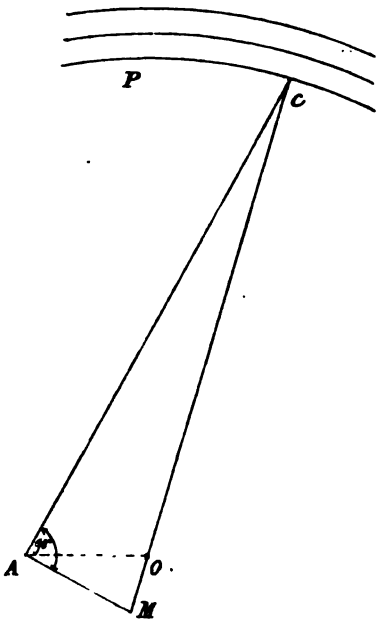


Fig. 1.

On aura une courbe analogue pour chaque circonférence concentrique ; sur chacune de ces courbes on inscrira la distance correspondante.

Les instruments dont sont munis les deux observateurs sont les suivants :

L'observateur A porte une lunette avec un prisme réflecteur à angle droit, semblable à l'appareil A du télémètre Goulier ;

L'observateur M porte un viseur pourvu à sa partie supérieure d'une mire ; ce viseur sera décrit plus loin.

Au point O se trouve un fil d'acier maintenu verticalement, au moyen d'un dispositif qui sera également décrit plus loin.

Manière d'opérer. — L'observateur M se déplace de façon que son viseur soit toujours dans le plan passant par le fil vertical O et par un point déterminé du but, la cheminée du navire par exemple. L'observateur A, regardant constamment le but dans sa lunette, fait signe à l'observateur M de se rapprocher ou de s'éloigner du point O jusqu'à ce qu'il voie en coïncidence le but C et la mire de M ; à ce moment, l'angle CAM est droit. A chaque coïncidence, l'observateur A fait un signe et l'observateur M lit instantanément la distance ; un aide affiche cette distance pour la transmettre à la batterie.

Étude de la courbe. — Cherchons l'équation d'une des courbes M en coordonnées polaires (fig. 2). Soit OX l'axe polaire, les points O et A représentent les points correspondants de la fig. 1.

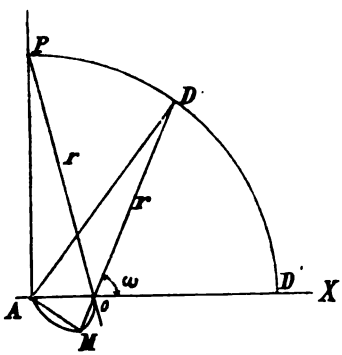


Fig. 2.

Posons OM $= \rho$, DO $= r$, OA $= K$; DP étant une circonférence décrite de O comme centre, le triangle ADM donne :

$$(r+\rho)^2 = \overline{AD}^2 + \overline{AM}^2.$$

Or

$$\overline{AD}^2 = r^2 + K^2 - 2\,Kr\cos\omega,$$

et

$$\overline{AM}^2 = \rho^2 + K^2 + 2\,K\rho\cos\omega,$$

d'où

$$\rho = \frac{K(K - r\cos\omega)}{r - K\cos\omega}.$$

La courbe passe par le point O centre de la circonférence, car si on mène la droite AP perpendiculaire à AO, les

points P et O sont vus sous un angle droit ; la tangente en O est la droite PO qui est la limite d'une sécante.

On verrait de même que la courbe passe par le point A, quand le but se trouve en D, et que la tangente en A est la droite AP.

La courbe complète a la forme indiquée par la fig. 3 ; les parties inutilisables dans la question actuelle sont tracées en pointillé.

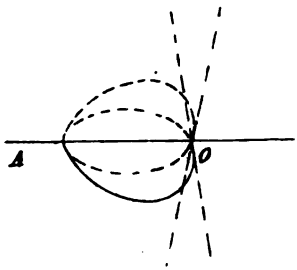


Fig. 3.

Précision d'une opération. — Supposons (fig. 4) le point A à 200 m du fil vertical O et faisons un angle de 30° avec la droite A ; soit OS la direction obtenue. La droite OP étant perpendiculaire à AO, il est aisé de voir que l'on aura avec une approximation suffisante la distance de tous les points situés dans l'angle POS égal à 60°.

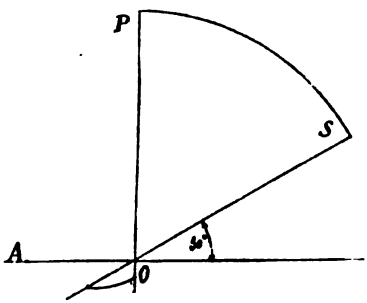


Fig. 4.

L'équation (1), différenciée par rapport à r, donne en effet :

$$d\rho = -\frac{K^2 \sin^2 \omega}{(r - K \cos \omega)^2}\, dr.$$

Les deux visées les plus défavorables se font suivant les lignes OS et OP.

Soit un but placé à la distance $r = 3\,000$ m, nous avons supposé $dr = 100$ m.

Pour une visée suivant la ligne OS, $\omega = 180° + 30°$, et par suite

$$d\rho = -0{,}00096\, dr = -0^{m}{,}096.$$

Pour une visée suivant la ligne OP, $\omega = 180^\circ + 90^\circ$, et par suite

$$d\rho = -0{,}0043\, dr = -0^{m},43.$$

En pratique, la précision est à peu près la même pour les deux visées, car l'observateur M dans le premier cas est beaucoup plus près de l'observateur A que dans le second.

L'intervalle de deux courbes correspondant à une variation de distance de 100 m, on peut avoir par interpolation la distance à 25 m près.

Emploi de deux réseaux de courbes. — A la position A de l'observateur correspond un réseau de courbes qui donnent les distances des points compris dans un secteur de 60°. Si l'on veut avoir les distances de la plupart des points situés dans le champ de tir de la batterie, il faut avoir un deuxième réseau de courbes correspondant à une deuxième position A′ de l'observateur. La base OA′ de ce nouveau réseau diffère de la base du premier ; elle fait un angle de 30° avec la ligne OP. Le même fil vertical O est utilisé.

Quand l'observateur M change de réseau, l'observateur A se transporte en A′. Ce changement de poste ne s'effectue qu'une fois, quand le navire ne fait que traverser le champ de tir de la batterie. Dans ces conditions, l'inconvénient d'avoir deux réseaux distincts diminue d'importance, car les opérations de mesure se trouvent interrompues au plus pendant une demi-minute.

Tracé des courbes. — L'équation de la courbe permet de tracer sur le sol les courbes M en se servant d'un graphomètre pour construire les angles ω et d'une chaîne d'arpenteur pour porter la longueur ρ sur les rayons vecteurs correspondants.

Ces courbes sont figurées au moyen de fils de fer fixés à des piquets noyés dans le sol ; les piquets sont placés de 2 m en 2 m et portent l'inscription de la distance.

Les courbes se présentent sur le terrain comme l'indique

la fig. 5. Celle-ci donne le tracé au $\frac{1}{2000}$ des courbes correspondant aux distances de 1 000 et de 4 000 m, pour cha-

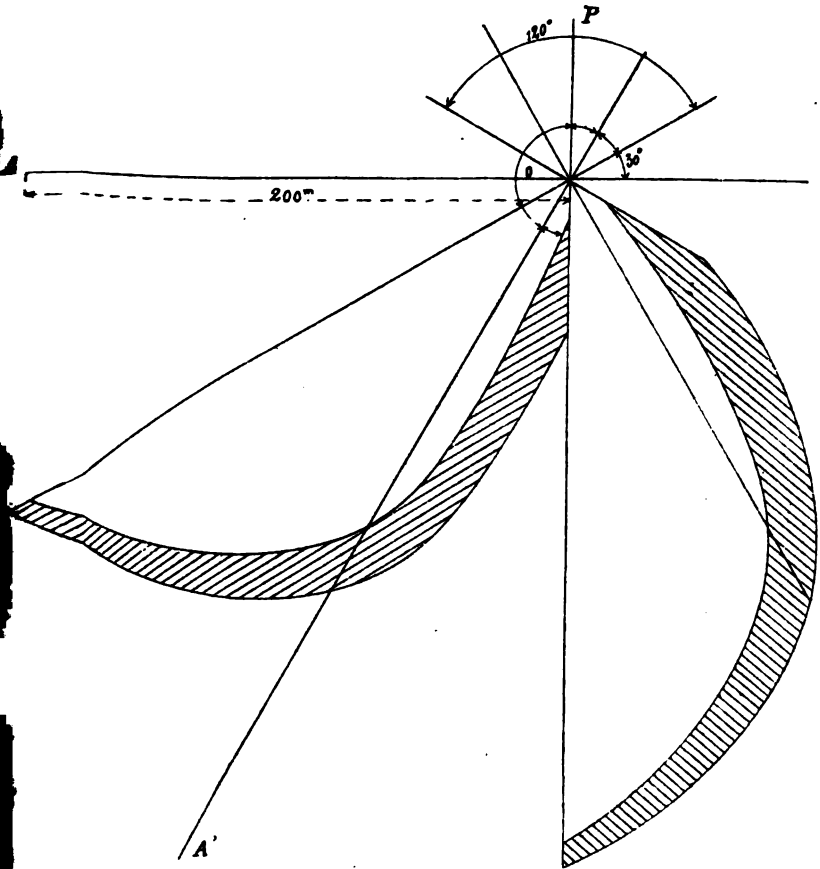


Fig. 5.

cune desquelles on a déterminé avec précision les trois points correspondant aux angles :

$\omega = 180° + 30°$, $\omega = 180° + 60°$, $\omega = 180° + 90°$.

Dans la pratique, pour construire les courbes sur le ter-

rain, il y a lieu d'en déterminer une très exactement dans chaque réseau ; les autres sont ensuite faciles à construire, puisqu'on connaît les différences des valeurs correspondantes de ρ pour la courbe tracée et pour celle qui est cherchée.

Viseur. — L'observateur M peut employer, comme viseur, une tige en acier (fig. 6) portant une fenêtre F, sorte de petit cadre métallique dans lequel est tendu un fil de soie ; la partie supérieure V de la tige est peinte en noir et en blanc et sert de mire.

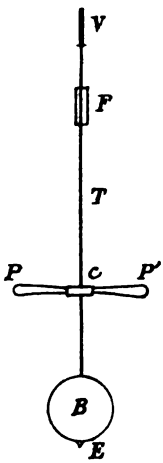


Fig. 6.

La tige porte en *c* un axe qui lui est perpendiculaire et qui repose sur une suspension à la Cardan montée dans un anneau muni de deux poignées P et P'.

A l'extrémité inférieure de la tige, se trouve une sphère métallique B pourvue d'une pointe E.

L'opérateur M tient les deux poignées de l'appareil et en se déplaçant regarde le fil de la fenêtre, afin de le maintenir dans le plan vertical contenant le fil O et un point déterminé du but, tout en suivant les indications de l'observateur A ; au signal de ce dernier, la pointe E indique la distance.

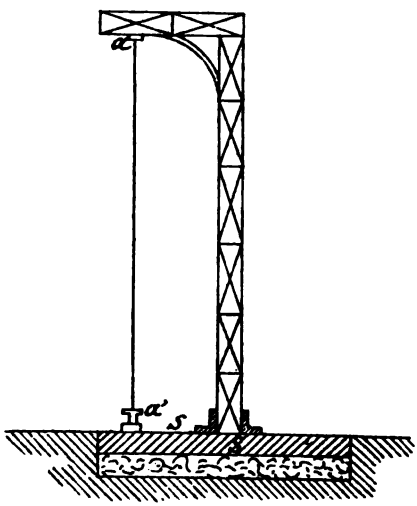


Fig. 7.

Installation du fil vertical. — Le fil vertical

peut être installé de la manière suivante (fig. 7) : une potence en fers cornières repose sur une semelle en fonte S, scellée sur un socle en maçonnerie. Un fil d'acier est fixé aux points *a* et *a'* ; le point d'attache inférieur est muni d'un dispositif qui permet de tendre le fil.

Autre procédé. — Le procédé qui vient d'être décrit repose sur l'emploi d'une lunette analogue à l'appareil A du télomètre Goulier. On peut aussi faire usage d'un instrument du même genre que l'appareil B de ce télomètre ; dans ce cas, tandis que le premier observateur utilise cet appareil monté à peu près comme un théodolite, le deuxième observateur se meut avec sa mire sur une circonférence. Chaque réseau de courbes se trouve alors réduit à une courbe unique ; mais pour voir le champ de tir total de la batterie, il faut toujours deux installations.

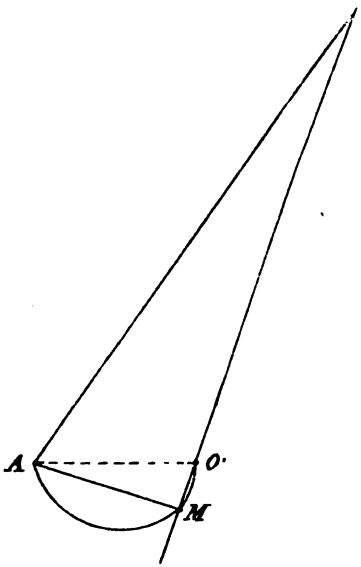


Fig. 8.

Le maniement de l'appareil est plus délicat que dans le premier procédé. Voici du reste un exposé sommaire de cette deuxième méthode.

Considérons deux points A et O (fig. 8) situés à 200 m l'un de l'autre ; en O se trouve le fil vertical décrit à propos de la première méthode ; supposons qu'en A soit installé l'appareil B du télomètre Goulier, disposé comme l'indique la fig. 9. La lunette peut tourner autour d'un axe horizontal perpendiculaire à un plan vertical BYZ portant

une alidade BZ; cette alidade décrit un plan horizontal perpendiculaire à l'axe BY, de plus le plan BYZ passe par l'axe optique de la lunette; dans le plan horizontal BZ se trouve une graduation circulaire déterminée comme il est dit ci-après.

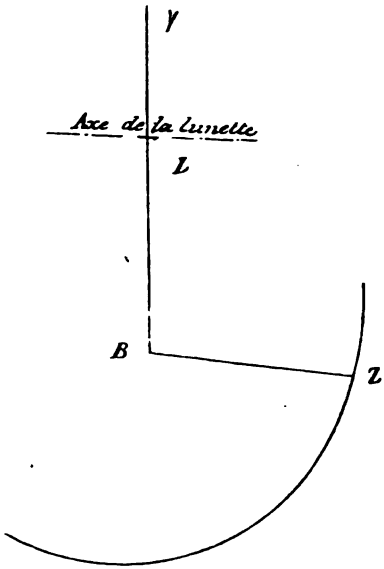


Fig. 9.

Considérons en outre la circonférence décrite sur AO comme diamètre (fig. 8) et supposons qu'un chariot mobile décrive cette circonférence et porte une mire verticale qu'un observateur maintient constamment en ligne droite avec le fil vertical O et le but. Dans la pratique, le chariot serait porté par une voie circulaire figurant la circonférence dont il s'agit.

L'observateur placé en A dirige sa lunette sur M et déplace le curseur de l'appareil B jusqu'à ce qu'il y ait coïncidence du but avec la mire de M; l'appareil B donne le nombre par lequel il faut multiplier la longueur AM pour avoir la distance du but.

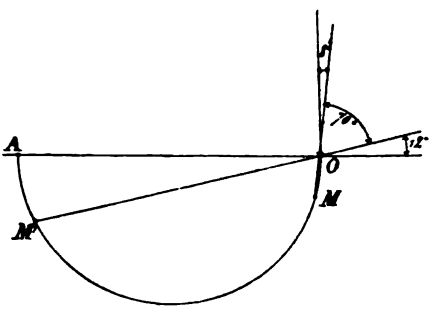


Fig. 10.

Cette longueur AM est inscrite sur la graduation circu-

laire d'un limbe horizontal. Les divisions de ce limbe sont graduées en mètres et donnent la longueur AM à $0^m,25$ près. La voie circulaire sur laquelle se meut le chariot porte-mire a une graduation qui donne la longueur AM avec une approximation de $0^m,05$. Un index relié invariablement au chariot indique cette longueur à l'observateur placé en M qui la transmet immédiatement, par exemple, au moyen d'un téléphone, à l'observateur placé en A, lorsque ce dernier fait un signe convenu. L'emploi du limbe n'est donc pas indispensable ; il donne le contrôle en mètres de la longueur AM. Si l'on se sert d'un téléphone, l'appareil B peut être tout à fait semblable à l'appareil Goulier et par suite tenu à la main.

Une table à double entrée, ayant pour arguments les longueurs AM et les nombres inscrits sur l'appareil B placé en A, fait connaître instantanément la distance.

La fig. 10 ci-jointe indique la zone observable : celle-ci est de 70°. Une seconde installation présentant une disposition semblable permet d'obtenir une seconde zone de 70° : le champ total est donc dans ce cas de 140°.

L. Genay,
Capitaine d'artillerie.

RENSEIGNEMENTS DIVERS

France : Appareil servant à représenter le nuage de fumée produit par l'éclatement d'un obus fusant. — La *Revue* a donné au mois de mai dernier [1] la description d'un appareil qui permet de représenter le nuage de fumée produit dans l'air par l'éclatement d'un obus fusant, en projetant verticalement un pétard relié à un cordeau dont la longueur est réglée suivant la hauteur à laquelle on veut provoquer l'explosion.

M. le lieutenant *Crébassol* du 30e régiment d'artillerie nous a fait récemment connaître qu'il avait, l'an dernier, construit et employé un appareil répondant au même objet.

La différence entre ces deux appareils consiste surtout dans l'engin projecteur qui est une sorte de catapulte dans le dispositif précédemment décrit et simplement un arc dans celui du lieutenant Crébassol.

Les croquis ci-dessous représentent les diverses parties de ce dernier dispositif.

Ces parties sont les suivantes :

Un arc *a* est porté sur un montant vertical en bois *b*; il est maintenu courbé à l'aide d'une corde, le long de laquelle peut glisser un double crochet de fil de fer, en forme de lyre, terminé par deux anneaux *d*. Le montant est planté dans une semelle de bois *c*, fixée au sol.

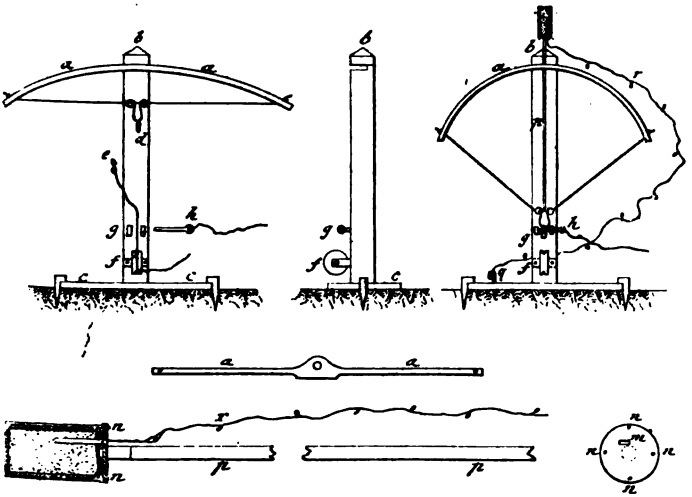
La flèche *p* porte un petit plateau en laiton *n*, sur lequel le pétard est maintenu par quatre fils de laiton ; ce plateau

---

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. **50**, p. 174.

est percé d'une fente rectangulaire *m* destinée à livrer passage au rugueux de l'étoupille.

Pour bander l'arc, on accroche à l'anneau inférieur de la lyre un crochet *e*, fixé à l'extrémité d'un cordeau qui passe



sur une petite poulie *f* portée par le montant; on tire ce cordeau jusqu'à ce que l'anneau supérieur de la lyre vienne se placer entre deux pitons parallèles *g*, enfoncés dans le montant; on engage une chevillette *h* dans les pitons et l'anneau, et on dégage le crochet. L'arc est alors prêt à fonctionner.

Quand on retire la chevillette, le pétard est projeté en l'air avec la flèche; l'étoupille entraîne avec elle le cordeau tire-feu. Celui-ci porte des anneaux ou des boucles *r* de mètre en mètre; il est attaché par une extrémité au rugueux, et par l'autre à un crampon *q* fiché dans le sol. Quand la flèche s'élève, le cordeau se tend; l'étoupille fonctionne et enflamme le pétard à la hauteur voulue.

Les essais ont donné des résultats satisfaisants. Avec un appareil de circonstance, dont toutes les parties étaient en bois, et dont par suite l'élasticité laissait à désirer, on

a pu produire les éclatements à des hauteurs variant entre 6 et 13 m.

Angleterre : Longs parcours sans arrêts effectués par des trains de voyageurs. — Comme suite aux renseignements que la *Revue* a précédemment donnés sur diverses questions relatives à la vitesse des trains, nous empruntons au *Génie civil* (numéro du 13 novembre 1897) les indications ci-après.

L'emploi d'auges à eau placées dans l'axe des voies pour l'alimentation des tenders en marche au moyen d'une écope spéciale, permet aux Compagnies de chemins de fer anglaises de faire exécuter à leurs trains express des trajets considérables sans arrêt.

Le plus long parcours sans arrêt est actuellement fourni par un train du Great Western Railway, qui franchit la distance de Londres à Exeter (312 km) en 3 h 43 min ; ce qui correspond à une vitesse moyenne de $83^{km},9$ à l'heure. Douze autres trains de la même Compagnie fournissent, sans arrêt, des parcours supérieurs à 161 km, notamment le rapide de Londres à Bath qui emploie 1 h 57 min pour parcourir une distance de $173^{km},4$, ce qui correspond à une vitesse moyenne de $88^{km},9$.

Sur le London and North Western, 15 trains franchissent plus de 161 km sans s'arrêter, et 7 dépassent 241 km.

Enfin le Great Northern fournit également 19 parcours, sans arrêt, supérieurs à 161 km.

Le Great Eastern, qui vient d'adopter l'emploi des auges à eau, possède aujourd'hui un train qui parcourt, sans arrêt, la distance de 211 km entre Londres et North Waltham.

Monténégro : Organisation de l'armée. — Après avoir fait, pendant l'été dernier, un séjour dans le Monténégro, M. le lieutenant-colonel de Daniell, de l'armée anglaise, publia dans le numéro de juin des *Proceedings of the Royal Artillery Institution* quelques notes sur l'organisation

militaire de ce pays. Les renseignements qui suivent sont, en majeure partie, empruntés à cet article (1).

Tout homme valide est susceptible d'être appelé dans la première classe de l'armée de 18 à 40 ans, dans la seconde de 40 à 60 ans.

L'effectif des forces militaires régulières, dont disposerait, en cas de guerre, le Monténégro, est d'environ 50 000 hommes composés d'infanterie et d'artillerie.

L'*infanterie* comprend 40 000 hommes ; elle est divisée en huit brigades qui correspondent aux circonscriptions administratives. Le nombre des bataillons de chaque brigade varie avec l'importance de la population du district dont elle est tirée.

Le bataillon se compose de 5 à 10 compagnies. La compagnie, qui comprend invariablement 100 hommes, est partagée en 4 sections, chacune sous les ordres d'un sergent; il y a un caporal pour 10 hommes. L'ensemble des 4 sections est commandé par un « officier ». Le bataillon est sous les ordres d'un colonel, qui a pour adjoint un major ; ces deux officiers sont montés.

L'instruction est donnée de la façon suivante.

Des exercices ont lieu le dimanche et les jours fériés, par compagnies et bataillons alternativement. Chaque brigade est, autant que possible, exercée annuellement sous les ordres de son général pendant une période de 10 à 15 jours au moins. Occasionnellement, 3 ou 4 brigades sont réunies sous les ordres du prince régnant pour des grandes manœuvres d'une durée de 4 à 5 jours.

Chaque compagnie est en principe recrutée sur un village qui lui sert de point de rassemblement et dispose d'un champ de tir. L'instruction de tir est considérée comme tout à fait essentielle ; les hommes sont en tout temps dé-

(1) Une étude parue, en juillet 1897, dans la *Revue militaire de l'étranger*, et quelques indications contenues dans le n° 85 de la *Deutsche Heeres-Zeitung* ont également été utilisées.

tenteurs de leurs armes. Chaque homme doit être constamment pourvu de 20 cartouches, qu'il emploie à sa guise, à condition de compléter son approvisionnement à ses frais dans les magasins de l'État.

Une importante innovation constituant un premier essai d'organisation permanente a eu lieu au commencement de 1896. Depuis cette époque, un *bataillon d'instruction,* à l'effectif de 600 hommes, est mobilisé à Cettinge, sauf pendant les quatre mois d'hiver. Il est caserné dans des locaux nouvellement construits, parfaitement aménagés et attenant à un vaste terrain de manœuvre.

Tous les officiers de ce bataillon ont suivi les cours des écoles militaires italiennes.

Son contingent est désigné par le sort pour une durée de 4 mois, par prélèvements égaux sur les divers bataillons. On aura ainsi, à bref délai, dans l'armée un nombre important d'hommes instruits.

L'armement de l'infanterie comprend 30 000 fusils Berdan, 20 000 fusils Werndl, plus un certain nombre de fusils de modèles divers.

La baïonnette n'est pas en usage, mais chaque homme porte à la ceinture une sorte de long coutelas.

Une partie de l'effectif a aussi un revolver.

Les officiers sont armés d'un sabre et d'un revolver.

L'*artillerie* comprend :

a) *6 batteries de montagne.* Chacune de ces batteries a 6 canons Krupp de 75^{mm} ; il y a par pièce 6 chevaux dont 2 affectés au transport des munitions.

Comme personnel, la batterie a 3 officiers et 150 hommes ; le commandant de batterie est seul monté.

L'approvisionnement est de :

16 coups par pièce à la batterie,
48 — à la première colonne de munitions,
96 — à la seconde —

Tout le matériel est porté sur des bâts.

b) *2 batteries de campagne*. Ces batteries, stationnées à Cettinge, ont chacune 6 canons système Krupp, l'une du calibre de 75^{mm}, l'autre du calibre de 87^{mm}. Il n'y a pas de caissons, chaque pièce est approvisionnée à 40 coups.

Comme personnel, la batterie a un commandant, 3 officiers (tous montés) et 180 hommes.

Il y a en outre, en réserve, un certain nombre de pièces de divers modèles, dont une batterie de siège de 12^{cm}.

Les batteries ont chaque année une période d'exercice de 15 jours environ.

En outre une *batterie d'instruction*, comprenant 75 hommes, et commandée par un capitaine ayant suivi les cours de l'école de Turin, doit être mobilisée à Cettinge pendant six mois de l'année.

Il n'existe pas de *cavalerie*, sauf les « gardes du corps » à cheval attachés à la maison du prince.

Tout cheval apte au service est inscrit sur un registre matricule. En cas de réquisition, le propriétaire reçoit une indemnité proportionnelle au temps pendant lequel le cheval est employé.

Le prince est le chef de l'armée et le prince héritier commande les troupes stationnées à Cettinge.

En cas de guerre, l'infanterie est formée en divisions sous les ordres d'un voïvode. L'artillerie est répartie entre les brigades, à raison de 4 canons de montagne et 2 canons de campagne par brigade.

A chaque brigade sont attachées 2 colonnes de munitions.

L'*uniforme* comprend :

un gilet rouge avec manches pour l'hiver,

une courte veste de zouave également rouge, avec manches flottantes,

un pantalon court bouffant, maintenu par une ceinture de laine,

un ceinturon qui sert à porter le revolver et une cartouchière,

un manteau flottant aux couleurs variées en laine pour la troupe, en soie pour les officiers,

des sandales en cuir, taillées dans un seul morceau de cuir, analogues à celles que portent tous les paysans et d'un usage fort commode,

sur les bas, des espèces de leggings en laine blanche.

Les officiers portent le même uniforme que la troupe, richement galonné d'or. Ils portent aussi dans certaines circonstances une tunique à jupe ample, de couleur blanche pour la plupart des officiers et vert sombre pour certaines catégories.

La coiffure est un bonnet rouge, à passementeries noires, orné d'un insigne spécial pour chaque grade.

En vertu d'un ordre spécial du prince, le revolver, aussi bien pour les soldats que pour les paysans, qui en sont munis pour la plupart (1), doit être chargé en permanence de 3 cartouches.

Les Monténégrins sont cavaliers médiocres, mais excellents marcheurs — comme il faut l'être dans ce rude pays.

Il y a peu de temps encore, il n'existait aucune route carrossable entre la mer et l'intérieur du pays ; aujourd'hui il en a été ouvert une, excellente, qui va de Cattaro à Nicsic.

D'une race frugale et dure à la fatigue, les Monténégrins se révèlent au premier coup d'œil comme une nation de soldats : d'ailleurs, les nombreuses luttes qu'ils ont soutenues dans le passé, souvent avec succès, toujours avec éclat, témoignent de l'esprit guerrier qui anime la population tout entière.

---

(1) Il y a dans le pays 15 000 à 20 000 hommes — tant soldats que paysans — autorisés à porter le revolver. Le nom de ces hommes figure sur une liste tenue par l'autorité militaire.

Portugal : Création d'un régiment d'artillerie de montagne. — L'artillerie portugaise ne comprenait jusqu'ici qu'un groupe de quatre batteries de montagne. Une décision récente a porté à six le nombre de ces batteries et a prescrit leur réunion en régiment.

Le nouveau régiment prend le n° 6.

L'effectif de chaque batterie est de : 1 capitaine, 4 lieutenants, 1 aide-major, 1 vétérinaire, 10 sergents, 183 caporaux et soldats, 12 chevaux et 63 mulets.

La composition de l'artillerie portugaise devient par suite la suivante :

Artillerie de campagne.	3 régiments portant les n°s 1, 2 et 3 et comprenant chacun 10 batteries et 2 batteries-cadres.
Artillerie de forteresse.	2 régiments portant les n°s 4 et 5 et comprenant chacun 8 compagnies; 8 compagnies-cadres; 4 compagnies indépendantes.
Artillerie de montagne.	1 régiment portant le n° 6 et comprenanl 6 batteries et 2 batteries-cadres.

Russie : Créations et modifications dans l'artillerie de siège et dans l'artillerie de forteresse ; composition et emplacement des troupes. — Le décret du 17/29 janvier 1897 a introduit dans l'organisation de l'artillerie russe d'importantes modifications. Celles de ces modifications qui sont relatives à l'artillerie de campagne ont été déjà analysées dans la *Revue* (1).

En ce qui concerne l'artillerie de forteresse et l'artillerie de siège — on sait que les deux troupes sont depuis quelques années spécialisées en Russie (2) — les principales dispositions de ce décret sont les suivantes :

1° Les tableaux d'effectif des bataillons d'artillerie de

(1) *Revue d'artillerie*, t. 50, avril 1897, p. 103.

(2) La Russie possède 3 parcs de siège, dont 2 en Europe et 1 au Caucase, qui comprennent chacun un peu plus de 400 pièces (75 p. 100 de canons et 25 p. 100 de mortiers). Le parc n° 1 est réparti entre les cir-

forteresse subissent certaines modifications; la principale consiste dans l'établissement d'un « effectif de paix renforcé », qui sera appliqué aux bataillons de Sveaborg, Kovno, Ossovetz, Varsovie, Novo-Georgievsk, Ivangorod et Zegrjé.

2° Il est créé un bataillon d'artillerie de siège du Caucase, qui aura comme effectif l'effectif de paix des bataillons d'artillerie de forteresse, et sera commandé par le commandant du parc d'artillerie de siège du Caucase. Les 4 compagnies de ce bataillon sont empruntées: 2 à l'artillerie de forteresse de Kars, 2 à l'artillerie de forteresse d'Alexandropol.

3° Il est formé, dans l'artillerie de forteresse de Kars, 2 nouvelles compagnies pour remplacer celles qui en sont distraites en exécution de l'article précédent. En outre, les compagnies de l'artillerie de forteresse de Kars auront leur effectif renforcé de 25 hommes de troupe.

Les nouveaux tableaux d'effectifs de l'artillerie de forteresse sont les suivants:

TABLEAU.

---

conscriptions militaires de Wilna et de Varsovie (à Novo-Georgievsk, Brest-Litovski et Dunabourg); le parc n° 2 est à Kiev; le parc n° 3 à Alexandropol.

Jusqu'en 1892, on devait affecter, en cas de guerre, au service des parcs de siège un certain nombre de bataillons d'artillerie de forteresse. En 1892 fut créé un premier bataillon d'artillerie de siège à 4 compagnies à Kiev (voir *Revue*, t. **40**, p. 571).

En 1893, deux nouveaux bataillons, provisoirement à 2 compagnies, furent créées à Dunabourg et Brest-Litovski, pour être affectés au parc de siège n° 1 (voir *Revue*, t. **41**, p. 582).

Effectifs du bataillon et de la compagnie d'artillerie de forteresse.

DÉSIGNATION des grades.	BATAILLON. Pied de guerre.	BATAILLON. Pied de paix renforcé.	BATAILLON. Pied de paix.	COMPAGNIE. Pied de guerre.	COMPAGNIE. Pied de paix renforcé.	COMPAGNIE. Pied de paix.
Officiers.						
Commandant du bataillon [lieutenant-colonel (1)].	1	1	1	»	»	»
Commandants de compagnie [cap. en 1er ou en 2e (2)]	4	4	4	1	1	1
Autres officiers (3)	16	12	8	4	3	2
Total des officiers. . .	21	17	13	5	4	3
Troupe.						
Combattants.						
Feldwebel	4	4	4	1	1	1
Feuerwerker { de section . . .	32	24	12	8	6	3
Feuerwerker { de 2e classe. . .	61	48	23	16	12	7
Trompettes	8	4	4	2	1	1
Bombardiers { pointeurs	40	32	20	10	8	5
Bombardiers { artificiers	40	32	20	10	8	5
Bombardiers	200	120	60	50	30	15
Canonniers	920	584	300	230	146	75
Total	1308	848	448	327	212	112
Volontaires	2	2	2			
Non-combattants.						
Secrétaires	4	4	4	1	1	1
Feldcher (Infirmiers) . . .	4	2	2	1		
Élèves-Feldcher.	2	2	2	»	1	1
Total de la troupe . .	1320	858	458	329	214	114

OBSERVATIONS.

(1) La moitié des commandants de bataillon peuvent être du grade de colonel.

(2) Dans la proportion de 1/3 de capitaines en 1er et 2/3 de capitaines en 2e.

(3) Se recrutent indifféremment : en temps de paix parmi les lieutenants et sous-lieutenants ; en temps de guerre, parmi les lieutenants et sous lieutenants et praporchtchiks (officiers de réserve).

Le tableau suivant indique la répartition territoriale actuelle des diverses unités de l'artillerie de forteresse.

Répartition territoriale des unités de l'artillerie de forteresse.

CIRCONSCRIPTIONS militaires.	FORTERESSES.	NOMBRE des bataillons, compagnies ou détachements d'artillerie de forteresse appartenant à la garnison de la place.
Finlande	Svéaborg	2 bataillons (nos 1 et 2).
	Vyborg	1 bataillon.
Saint-Pétersbourg	Kronstadt	6 bataillons (nos 1 à 6).
	Saint-Pétersbourg	1 compagnie indépendante.
Vilna	Kovno	3 bataillons (nos 1, 2 et 3).
	Ossovetz	2 bataillons (nos 1 et 2).
	Oust-Dvinsk	1 bataillon.
	Libava	2 bataillons [nos 1, 2 (1)].
Varsovie	Varsovie	6 bataillons (nos 1 à 6).
	Novo-Georgievsk	6 bataillons (nos 1 à 6).
	Brest-Litovski	4 bataillons (nos 1 à 4).
	Ivangorod	4 bataillons (nos 1 à 4).
	Zegrjé	1 bataillon.
Kiev	Kiev	2 bataillons (nos 1 et 2).
	Doubno	1 compagnie indépendante.
Odessa	Otchakov	1 bataillon.
	Bender	1 compagnie indépendante.
	Sébastopol	2 bataillons (nos 1 et 2).
	Kertch	2 bataillons (nos 1 et 2).
	Odessa	1 bataillon.
Caucase	Poti-Batoum	2 bataillons (nos 1 et 2).
	Kars	3 bataillons (nos 1 à 3).
	Terck-Daghestan	1 bataillon.
	Alexandropol	1 compagnie indépendante.
Turkestan	Tachkent	1 bataillon.
Transcaspienne	Kouchk	1 compagnie indépendante.
Amour	Vladivostok	5 compagnies indépendantes.
	Nicolaïevsk	1 détachement.

(1) Il doit y avoir à Libava 4 bataillons. Les bataillons 3 et 4 ne sont pas encore formés.

En résumé, l'artillerie de siège et l'artillerie de forteresse russes sont actuellement composées comme il suit :

L'*artillerie de siège* comprend :

1 bataillon	à Kiev,	à 4	compagnies.
1 —	à Dvinsk,	à 3	—
1 —	à Brest-Litovski,	à 3	—
1 —	au Caucase,	à 4	—

Quant à l'*artillerie de forteresse*, sa composition est indiquée dans le tableau ci-après :

Composition de l'artillerie de forteresse.

Russie d'Europe.	48 bataillons.	3 compagnies indépendantes.	»
Caucase.	6 —	1 compagnie indépendante.	»
Asie (Turkestan, Transcaspienne et Amour)	1 —	6 compagnies indépendantes.	1 détachement.
Total.	55 bataillons.	10 compagnies indépendantes.	1 détachement.

NÉCROLOGIE

M. LE GÉNÉRAL DE BRIGADE BARON DE LIÉGEARD.

Le général baron de Liégeard vient de succomber au château de la Vallée, près de Quintenic (Côtes-du-Nord), à l'âge de 84 ans.

Doyen des généraux de brigade d'artillerie en retraite, il avait quitté l'armée depuis plus de vingt ans, mais les liens qui le rattachaient à la grande famille militaire ne s'en trouvaient pas affaiblis et son cœur était resté avec elle. De leur côté, tous ceux qui avaient servi sous ses ordres conservaient son souvenir avec un respectueux attachement.

Brillant autant que ferme et bienveillant, le général de Liégeard, dont la carrière s'était faite presque exclusivement dans le service des troupes, avait été en effet un chef dans toute l'acception du mot et il était de ceux dont la mémoire honorée échappe à l'action du temps.

De Liégeard (Paul-Ernest-Xavier) est né à Paris le 22 novembre 1813. Élève de l'École polytechnique en 1833, lieutenant au 5e régiment d'artillerie en 1838, il est nommé capitaine en 1843 et détaché successivement à la poudrerie d'Esquerdes, à la direction de Metz et à celle de Rennes ; il commande ensuite une batterie du 9e régiment jusqu'à sa promotion au grade de chef d'escadron en 1852.

Du 8e régiment où il remplit les fonctions de major, le commandant de Liégeard passe au 17e régiment d'artillerie à cheval, qu'il quitte bientôt pour prendre le commande-

ment de l'artillerie de la division de cavalerie de l'armée d'Orient. Sa très remarquable conduite en Crimée, surtout à la bataille de la Tchernaïa ainsi qu'à la prise de Sébastopol, attire bientôt l'attention sur lui d'une façon toute particulière et lui vaut en quelques mois la croix d'officier de la Légion d'honneur et le grade de lieutenant-colonel.

Désigné, lors de sa rentrée en France, pour être adjoint au général commandant l'artillerie de la 16e division à Rennes, il conserve ce poste jusqu'au moment où il est de nouveau appelé à faire campagne. C'est comme chef d'état-major de l'artillerie du 4e corps de l'armée d'Italie qu'il est nommé colonel en juillet 1859.

Dans ce grade, il est bientôt désigné pour commander le régiment d'artillerie montée de la garde impériale et dirige ce beau régiment pendant cinq ans.

Général de brigade en 1866, il commande successivement l'artillerie de la 22e division à Grenoble, puis celle de la 16e division à Rennes. La guerre de 1870 le trouve à la tête de l'artillerie du 7e corps d'armée. C'est avec cette artillerie qu'il participe aux opérations de l'armée de Châlons et à la bataille de Sedan.

Aspirant après le repos qui lui était si bien dû à la suite de ses longs et distingués services, le général de Liégeard fit valoir ses droits à la retraite peu de temps après la guerre.

Il était commandeur de la Légion d'honneur depuis 1862.

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

Die Heere und Flotten der Gegenwart : Tome II. *Grossbritannien und Irland.* — 1 vol. gr. in-8°, de 540 pages, avec nombreuses figures, planches et cartes. — *Berlin,* 1897, Schall und Grund. Prix : 19 fr.

Cet ouvrage forme le deuxième volume de l'œuvre considérable, entreprise il y a quelques mois par la librairie Schall und Grund sous les auspices du professeur *von Pflugk-Harttung* et continuée aujourd'hui sous la direction du général-major *von Zepelin.*

La *Revue* a donné (1) le compte rendu sommaire du premier volume de la collection, consacré à l'Allemagne, et a indiqué à cette occasion les conditions générales de la publication.

Le volume qui vient de paraître est relatif à l'Empire britannique.

Il nous suffira de dire qu'il est édité avec le même luxe que le précédent et rédigé avec les mêmes qualités de méthode et de clarté.

La partie relative à l'armée de terre est due à la collaboration d'un officier supérieur appartenant à l'état-major de l'armée anglaise. Celle consacrée à la marine a pour auteur le capitaine de vaisseau Stenzel, auquel ses ouvrages antérieurs ont valu une notoriété toute particulière pour tout ce qui touche aux choses de la marine.

Le troisième et le quatrième volume de la collection doivent être respectivement consacrés à la Russie et à l'Autriche-Hongrie.

(1) Voir *Revue d'artillerie,* t. 50, mai 1897, p. 195.

Notes et formules de l'ingénieur, du constructeur-mécanicien, du métallurgiste et de l'électricien, publiées sous la direction de MM. Barré et Vigreux, ingénieurs des arts et manufactures, 11e édition. — *Paris,* E. Bernard et Cie, 1897. Prix : 10 fr.

Lors de sa première édition en 1881, cet aide-mémoire n'était qu'un volume de 275 pages résultant de la traduction de l'ouvrage allemand d'Uhland. Depuis cette époque, il a pris de plus en plus d'extension à chaque nouvelle édition et forme actuellement un important recueil de 1 300 pages.

Le choix judicieux des matières et le soin apporté à la rédaction justifient d'ailleurs pleinement la vogue dont il jouit.

La 11e édition qui vient de paraître comprend, entre autres innovations :

Des chapitres spéciaux sur la balistique, sur la résistance des trains, sur les moteurs à pétrole et sur les voitures automobiles ;

De nombreux développements sur l'acétylène, l'aluminium, les collecteurs électriques, etc. ;

Un vocabulaire en trois langues des termes techniques les plus en usage.

Recueil des documents officiels concernant les emplois civils réservés aux officiers, par J. Saumur, archiviste de 1re classe d'état-major. — *Paris,* Henri Charles-Lavauzelle. 1 vol. in-8° de 380 pages. Prix : 5 fr.

Le nouvel ouvrage que vient de publier M. Saumur contient tous les documents concernant les concours et examens que doivent subir les candidats aux divers emplois réservés aux officiers par la loi du 15 juillet 1889 et le décret du 28 janvier 1892.

Ces emplois sont répartis sous les rubriques suivantes :

Emplois divers (Inscription maritime, Conseil d'État, Chemins de fer, Perceptions, etc.) ;

Administration centrale des différents ministères ;

Emplois dans les colonies et pays de protectorat.

Cet ouvrage est très complet et offre toutes les garanties désirables sous le rapport de l'exactitude.

Le départ en campagne, en Europe et aux colonies, par le commandant Coumès. — *Paris,* Charles-Lavauzelle, 1 vol. in-32 de 128 pages. Prix : 1 fr 50 c.

« Permettre à l'officier d'être toujours en mesure d'entrer en campagne... et de donner, sans arrière-pensée, tous ses soins à l'unité placée sous ses ordres, pendant les jours si remplis qui précèdent le départ pour le point de concentration, » tel est l'objet de ce petit volume.

Si l'on réfléchit qu'à partir de l'ordre de mobilisation tous les moments de l'officier seront absorbés par les détails du service, que d'autre part les moyens de transport et de mobilisation seront presque en totalité requis par l'État, on se convaincra sans peine « qu'alors il sera trop tard pour songer à ses préparatifs personnels, et que celui qui ne sera pas complètement prêt d'avance partira sans le nécessaire ».

A ce titre, l'ouvrage de M. le commandant Coumès, contenant le détail, minutieusement étudié, de tous ces préparatifs personnels, mérite d'être signalé. A supposer en effet — comme il est très probable — qu'on n'en accepte point toutes les données, il est certainement de nature à faciliter le travail analogue que tout officier, à un moment donné, sera appelé à faire pour son propre compte.

Le Gérant : Ch. Norberg.

ÉTUDE

SUR

LES REMONTES[1]

Le présent travail comprend deux parties :

La première a pour objet de rechercher les raisons qui ont fait adopter le système actuel des remontes, d'étudier le fonctionnement de ce système, de passer en revue les principales critiques qui lui ont été adressées et enfin d'examiner les différentes propositions faites en vue de l'améliorer.

Dans la seconde, on a envisagé la question principalement au point de vue de l'artillerie. On s'est surtout appliqué à voir quel doit être le type du cheval de trait léger et quelles sont les ressources fournies par nos races de trait françaises. Cette partie se termine par quelques considérations sur le dressage dans les corps de troupe de l'arme.

SYSTÈME ACTUEL DES REMONTES

Ses origines, son fonctionnement.

La question des remontes est extrêmement complexe : les élements les plus divers y sont en jeu; car elle inté-

[1] Les opinions émises dans cet article doivent être considérées comme personnelles à l'auteur. (*Note de la Rédaction.*)

resse à la fois l'armée, l'élevage, l'agriculture, le commerce et même la politique.

A l'égard des remontes, deux obligations incombent à l'État : trouver une organisation permettant à l'armée de se procurer en territoire français les chevaux de guerre nécessaires, assurer la production de ces chevaux en qualité et nombre voulus.

C'est faute d'avoir toujours satisfait à cette double obligation que la France, quoique très bien partagée au point de vue de la production chevaline, a dû, à plusieurs reprises, recourir à des achats de chevaux à l'étranger.

Ainsi, entre autres, en 1840, pendant une période de tension politique, l'État dut acheter à l'étranger 60 000 chevaux. En 1859, on ne fut préservé d'une semblable nécessité que parce qu'un tiers seulement de la cavalerie fut engagée en Italie. En 1870, au lieu de 80 000 chevaux, on n'en trouva que 25 000; au lieu de 2 400 pièces, on n'en attela que 1 700; les escadrons n'avaient que 102 chevaux, au départ. Après 1870, on dut faire des achats en Amérique, en Hongrie et en Angleterre.

Nous examinerons successivement : *Comment l'État achète ses chevaux de guerre et comment il en assure la production.*

Mode d'achat. — L'armée a jusqu'ici acheté ses chevaux tantôt au moyen de marchés généraux passés avec des marchands, tantôt par des achats directs faits par les corps, enfin depuis 1819 par l'intermédiaire des dépôts de remonte.

Le premier système est désavantageux à la fois pour l'éleveur et pour l'État, car il ne profite qu'aux intermédiaires ; le deuxième provoque, dans les pays d'élevage, entre les corps, une concurrence qui peut être fâcheuse, crée une infériorité pour les corps éloignés de bons pays d'élevage et fait parfois dépendre les achats d'officiers qui n'ont pas toutes les qualités spéciales, innées et acquises

par l'expérience, presque indispensables pour une mission de cette nature. Le dernier est le seul pratique, c'est lui qui a prévalu.

Age au moment de l'achat. — Jusqu'en 1879 les chevaux étaient achetés après 5 ans. Mais, en présence de l'augmentation des effectifs, de la concurrence commerciale et de l'exportation, on commença à voir la nécessité de les enlever du marché plus jeunes. Aussi, en 1882, adopta-t-on, à titre d'essai, le principe d'acheter les poulains à 3 ans et demi, de les élever dans des établissements hippiques, et de les envoyer à 4 ans et demi dans les régiments. Enfin, en 1890, quand il s'agit d'adopter définitivement un système, le principe de l'achat à 3 ans et demi fut remis en question et donna lieu aux plus intéressantes discussions, à la tribune et dans la presse.

L'opinion d'acheter des chevaux à 5 ans avait des défenseurs de grande valeur, entre autres MM. Samson, Lavallard et Casimir Perier. Leur argument était le suivant : « L'achat des chevaux de 3 ans et demi est onéreux pour l'État. Celui-ci aurait intérêt à n'acheter des chevaux qu'à 5 ans, en majorant de 500 à 600 fr les prix d'achat actuels. »

Il leur a été répondu ceci : « L'État, même en majorant ses prix de 500 ou 600 fr, ne trouvera pas en chevaux de 5 ans le nombre et la qualité demandés, parce que l'éleveur y perdrait et qu'il préférerait certainement vendre entre 3 ans et demi et 5 ans, le plus grand nombre et les meilleurs de ses produits aux marchands français, pour le luxe, et aux étrangers qui le sollicitent. En somme, nous n'achetons à 3 ans et demi qu'à cause de la nécessité de les précéder sur le marché. »

Il est intéressant d'entrer ici dans le détail de la question. Il n'y a guère que le petit propriétaire et le cultivateur qui puissent faire de l'élevage rémunérateur. Un cheval de 5 ans reviendrait, en effet, à une écurie d'élevage

à 1 400 fr au bas prix (1). L'État en offre 1 500 fr ou 1 600 fr. Le propriétaire aurait donc engagé ses capitaux, couru tous les risques et dépensé cinq années de travail pour rentrer à peine dans ses débours. Au contraire, nous voyons que le poulain ne coûte presque rien au cultivateur jusqu'à deux ans, il suit sa mère, broute au bord du chemin ou mange à l'étable une portion de fourrage qui n'entre pas en compte; à 2 ans et demi, on lui met le collier; vaille que vaille, son minime travail paie sa nourriture. Mais à 3 ans, il devient encombrant pour l'éleveur qui a besoin de la place à l'écurie pour les poulains nés ou achetés (2), et n'a plus, ni de quoi le nourrir, ni de quoi alimenter son travail : il faut que la remonte le lui achète alors ou bien il sera pour le marchand. C'est toujours vrai pour le poulain léger qui ne peut pas rendre de grands services au trait; quant au poulain de trait, sa présence à l'écurie peut n'être pas une charge pour le cultivateur qu'il paie par son travail, s'il a de quoi l'occuper : aussi trouve-t-on à l'acheter à 4 et 5 ans, bien que les marchands en enlèvent déjà une bonne partie, et des meilleurs, avant cet âge (3).

---

(1)	Saillie de la jument et voyage au dépôt	25 fr.
	Chômage de la jument pendant 4 mois	100
	Nourriture du poulain. 1re année (herbage)	100
	— 2e — —	150
	— 3e — (herbage et avoine 1 kg).	200
	— 4e — (— 2 kg).	250
	— 5e — (— 3 kg).	350
	Logement du poulain (20 fr par an)	100
	Soins divers et médicaments	25
	Gages du palefrenier	100
	Intérêts du capital	100
	Total	1 500 fr.

(2) Il est à remarquer que ce sont rarement les mêmes pays qui font naître et qui élèvent. Les pays d'herbage font naître; les poulains y broutent avec les bœufs. Les pays de culture voisins achètent le poulain prêt à entrer en travail. Ainsi la Normandie fournit les Charentes, la Vendée, l'Orne et les départements limitrophes. Au contraire, les départements du Midi, le Charollais, la Nièvre font naître et élèvent.

(3) Les jeunes chevaux de gros trait normands sont achetés à un an, principalement par des Suisses, des Allemands, des Américains.

Pour terminer la discussion de l'achat à 3 ans et demi, il faut ajouter que l'État n'aurait à 5 ans que des chevaux lymphatiques, mal nourris et engraissés pour la vente, tandis qu'à 5 ans, ses chevaux achetés à 3 ans et demi ont mangé de l'avoine pendant 18 mois et ont pris librement un exercice qui les a développés, au lieu d'être « affautis » par les allures réduites de l'attelage de culture ou prématurément ruinés par un travail excessif.

C'est d'après toutes ces considérations qu'a été adoptée la réglementation actuelle, qui est la suivante :

Les chevaux de tête, les chevaux de cavalerie et des batteries à cheval de division de cavalerie sont achetés à 3 ans et demi (1) et élevés dans les dépôts de transition jusqu'aux mois d'octobre et novembre de leur 4e année accomplie (2).

Les chevaux d'artillerie sont achetés au-dessus de 4 ans jusqu'à 8 ans exclusivement et envoyés directement à leurs corps.

Établissements de la remonte. — L'institution des dépôts de remonte a été inspirée par l'exemple de l'Allemagne. Mais nous n'avons pu lui en emprunter que le principe et non le fonctionnement. En Prusse, en effet, les poulains de 3 ans et demi sont élevés dans de grands établissements agricoles à très bon compte, parce que les terrains n'y représentent qu'un très faible capital et que, la culture étant très peu coûteuse, le produit des fermes couvre à peu près les frais : aussi le cheval ne revient-il au moment de son envoi au régiment qu'à 1 075 fr. De plus, pour ce service aucun militaire n'est distrait des rangs ; le personnel se compose de civils : palefreniers-chefs, pa-

(1) A 2 ans et demi, depuis 1897, pour les chevaux de pur sang, munis de certificats d'entraînement.

(2) On peut se demander pourquoi les chevaux de l'artillerie (tout au moins ceux de selle) ne sont pas compris dans cette mesure. L'artillerie est ainsi exposée à n'avoir que des reliquats de l'année précédente.

lefreniers, laboureurs, etc. Le nombre d'officiers de remonte est de 24, détachés seulement pendant la période des achats.

Cet exemple avait fait proposer d'installer à Suippes, à la Roche-sur-Yon, à Cluny, à la jumenterie de Pompadour et surtout au superbe domaine du Pin, des « dépôts d'élevage », sorte d'exploitations agricoles analogues à celles de l'étranger. M. *Tisserand,* directeur de l'agriculture, très au courant de toutes les questions relatives à l'exploitation des terres, n'eut pas de peine à démontrer que cette organisation serait onéreuse pour l'État.

En fait, le poulain est actuellement élevé dans des *Dépôts de transition.* Il y coûte à l'État en moyenne 1 fr 32 c par jour (1) et revient ainsi à 1 750 fr environ à son arrivée au régiment (2).

L'organisation des dépôts de transition a d'ailleurs été faite de la façon la plus avantageuse, puisque l'État a trouvé moyen de loger ses chevaux et tous les services afférents, sans bourse délier, en s'adressant aux cultivateurs dans les circonstances suivantes : tout d'abord, pour parer aux premiers besoins, l'administration de la guerre plaça les poulains dans les anciennes bergeries impériales du camp de Châlons, locaux défectueux, trop rapprochés de la frontière et coûtant cher, car il fallait résilier des baux et aménager des bâtiments.

Elle s'adressa ensuite aux municipalités et leur demanda si elles consentiraient à installer elles-mêmes les dépôts de transition. Deux ou trois villes acceptèrent et le regrettèrent; les autres s'abstinrent.

Elle eut recours alors, avec succès, aux cultivateurs. Le producteur de grain avait été fortement éprouvé par l'ap-

---

(1) 1 fr 18 c pour la légère, 1 fr 28 c pour la ligne, 1 fr 38 c pour la réserve; le prix moyen dans les régiments est de 1 fr 37 c.

(2) L'État ne paie que 1 300 fr les *chevaux de tête* que les officiers lui vendent *à 6 ans.* Comparée à ce prix de revient qui est de 1 750 fr, une telle allocation paraît bien exiguë.

plication du libre échange ; il se rejeta sur l'élevage de la viande de boucherie sans plus de succès à cause de la concurrence du bétail étranger et de la viande d'Amérique conservée dans la glace et fut heureux d'accepter les conditions du ministre pour tirer parti de ses étables vides et de ses prairies délaissées. En échange du fumier et du droit de nourrir les chevaux au prix fixé pour l'arrondissement, il doit (au moins sur le papier) loger gratuitement les chevaux dans des locaux acceptés par l'administration de la guerre ou construits sur ses plans, entourés par ses soins de parcours (1 hectare par 20 chevaux) ; il est responsable de l'entretien des bâtiments et barrières et de tous les accidents, fournit à chaque officier un pavillon meublé, loge, chauffe, éclaire et entretient d'ustensiles tout le personnel militaire, installe un réfectoire, une infirmerie avec stalles.

Quant au personnel employé par le service de la remonte, il est bien plus nombreux qu'en Allemagne. Il comprend 2 généraux, 2 lieutenants-colonels, 17 chefs d'escadrons, 42 capitaines, 5 lieutenants, 68 officiers et 37 vétérinaires détachés à titre permanent (1) et 17 détachés du 1er octobre au 1er mai, 850 hommes détachés des régiments de cavalerie, environ 400 hommes (18 à 30 par annexe) venus directement du recrutement sans passer par les régiments.

Il y a deux sortes d'établissements :

a) *Dépôts de remonte* proprement dits ou dépôts acheteurs répartis sur le territoire d'après les ressources en chevaux et chargés, dans les circonstances normales, d'acheter directement aux éleveurs et propriétaires.

Ces dépôts sont au nombre de 16.

b) *Annexes de remonte* ou dépôts de transition dans lesquels les chevaux achetés à 3 ans et demi sont conservés jusqu'à 4 ans et 9 mois.

---

(1) Plus 14 officiers et 4 vétérinaires pour l'Algérie.

Ces annexes sont au nombre de 21, plus les établissements hippiques de Suippes.

Les dépôts de Caen, Saint-Lô, Alençon, Angers, Guingamp et Fontenay-le-Comte forment la circonscription de Caen; ceux de Tarbes, de Guéret, Mérignac, Aurillac, Agen, Arles et Saint-Jean-d'Angély forment celle de Tarbes. Tous les autres sont hors circonscription et rattachés directement à l'Inspection des remontes à Paris, afin d'éviter un rouage.

A la tête du service est un général de division inspecteur permanent et un général de brigade sous-inspecteur. Chacune des deux circonscriptions est commandée par un colonel ou lieutenant-colonel; chaque dépôt, par un chef d'escadron ou capitaine, assisté d'un capitaine acheteur [1] et d'un capitaine ou lieutenant comptable; chaque annexe, par un vétérinaire et, lorsqu'elle renferme plus de 200 chevaux, par un capitaine.

Chaque dépôt comporte un *comité d'achat* composé de deux membres permanents : le commandant du dépôt, le capitaine acheteur. Pendant la période active des achats (1er octobre au 15 mai), le comité est complété par un officier de cavalerie ou d'artillerie détaché de son corps (ou par le vétérinaire du dépôt de remonte, ou celui du dépôt de transition le plus voisin, ou l'officier comptable du dépôt).

Les itinéraires des tournées d'achat sont établis par les commandants de dépôts en tenant compte de la production et des usages du pays, supprimant les tournées dans les pays improductifs, les activant dans ceux de production, en un mot cherchant à ne pas laisser échapper le bon cheval. En dehors des tournées régulières du 1er octobre au 15 mai, il en est fait d'autres à l'occasion des foires, concours, primes, et, dans certaines circonstances particulières, en fin d'août et septembre sur la demande

[1] Éventuellement deux pour les dépôts les plus importants.

des commandants de circonscription et après autorisation du général inspecteur permanent.

Examen des critiques adressées au système des remontes et des améliorations proposées.

Le but de ce chapitre est de passer en revue les principales critiques qui ont été adressées au système actuel des remontes et de relater les différentes propositions faites en vue d'améliorer ce système.

Nos ressources chevalines sont-elles suffisantes ? — Il suffit d'ouvrir un journal au moment de la discussion du budget pour y trouver le cri d'alarme périodiquement poussé à propos de l'insuffisance de chevaux de notre cavalerie et des ressources chevalines de notre pays.

Il est certain que la production chevaline va traverser une crise en raison des progrès de la traction mécanique, de l'automobilisme et de l'importation américaine qui en est déjà la conséquence. Pour ne citer qu'un exemple, la compagnie des omnibus de Paris vient de mettre à l'étude la traction mécanique de tous ses véhicules; si ce mode de traction était adopté, ce serait du coup la suppression d'une cavalerie de 12000 chevaux dont un tiers se renouvelle chaque année, et il en est de même dans toutes les grandes villes.

L'Amérique traverse à présent cette crise et, en présence d'une surproduction de chevaux considérable, vend à tout prix. A New-York, à Philadelphie, à Chicago, où toutes les lignes de tramway sont à traction mécanique, le cheval de service est tombé à des prix dérisoires. Il y a des villes où il se vend de 3 à 4 dollars ou devient animal de boucherie. Aussi commence-t-on à l'exporter en vaste proportion. D'après une statistique officielle, il en est entré sur les marchés de l'Europe plus de 2000 en décembre 1895.

Depuis 18 mois il a été exporté en France, du Canada, environ 7 000 chevaux (dont beaucoup passent par l'Angleterre et y séjournent). Leur prix moyen est inférieur à 600 fr et défie ainsi toute concurrence (1).

MM. *Demarçay, Leygues, Denécheau, de Trèveneuc, de Montfort, Montaud* se sont succédé à la tribune du Parlement et ont tous signalé la difficulté que rencontrent les comités d'achat à trouver le cheval de guerre et l'insuffisance des ressources en chevaux de réquisition. La cavalerie légère est admirablement remontée en chevaux de Tarbes, d'Aurillac et de Guéret (2), mais on est obligé de prendre pour les dragons des chevaux n'ayant ni le type ni la trempe désirables, en un mot des carrossiers qu'on baptise chevaux de selle (3).

On peut estimer qu'en cas de mobilisation, on aurait à trouver en quelques semaines 500 000 chevaux, dont 250 000 bons chevaux. Ils existent, sur les contrôles, mais n'aurait-on pas quelques mécomptes à craindre dans la pratique?

Au Parlement, des orateurs ont estimé à 100 000 le déficit réel en chevaux de réquisition. Il a été montré que ce nombre était exagéré, mais il n'a pas été dit que le déficit fût insignifiant, du moins en chevaux de bonne qualité.

A cet égard et tout excessif qu'il soit, le propos suivant du général baron *Blanchart von Meisendorff*, cité d'après la *France en armes* par M. de Montfort, mérite d'être connu :

---

(1)

Prix moyen d'achat	350 fr.
Fret	125
Commission	75
Assurance	25
Total	575 fr.

(*Bulletin de la Société des Agriculteurs de France.*)

(2) Il est à signaler toutefois que 29 régiments seulement sur 35 trouvent à se remonter en chevaux de ces régions.

(3) Les remontes trouvent de moins en moins le cheval de selle galopeur et, d'après des assertions fort autorisées, l'époque n'est pas éloignée où l'armée devra se contenter de carrossiers trotteurs manqués, qui n'auront aucune des aptitudes requises pour galoper et porter un cavalier.

« Nous ne saurions, dit l'auteur allemand, témoigner trop de reconnaissance au Parlement français qui semble médiocrement se préoccuper du second des éléments animés des forces militaires du pays : le cheval d'armes. Les ressources indigènes font défaut à la France, d'où il suit qu'à l'heure du danger, elle n'aurait ni cavalerie, ni artillerie sérieuses.

« Ce n'est pas le système des réquisitions qui pourra faire sortir du sol ce qui ne s'y trouve pas. Il n'y a pas en France de quoi faire face aux besoins de la mobilisation.

« ....D'autre part, en raison des progrès qu'elle a réalisés, l'artillerie a besoin d'un cheval de demi-sang à la fois énergique et rapide. Le cultivateur n'élève plus que le cheval épais, lymphatique, uniquement propre au travail de trait lent. Les attelages feront défaut à l'artillerie, dont une partie du matériel de campagne se trouvera paralysé.... »

Il serait superflu d'insister sur l'exagération manifeste d'un tel propos, mais toutefois il doit se dégager de l'ensemble de la question que l'État ne saurait prendre trop de soins pour favoriser l'élevage du cheval de guerre. Les moyens d'y arriver ont été longuement et différemment exposés à la tribune et dans la presse. On peut les rapporter à trois rubriques principales :

Service de la remonte ;
Administration des haras ;
Encouragements à l'élevage.

Qualités à requérir du cheval de guerre. — Mais avant de les examiner, il convient de préciser d'abord le sens du mot « cheval de guerre » bien souvent employé en ce moment, mais dont l'acception peut ne pas être nette dans l'esprit de tout le monde.

Le cheval de guerre doit être résistant, rustique et sobre autant que possible, docile et capable de porter un gros poids. Évidemment, avec de bons cavaliers, l'idéal serait

le cheval de pur sang étoffé et déshabitué des soins recherchés de l'écurie d'entraînement; mais il faudrait pouvoir le payer 2 000 à 3 000 fr à 2 ans.

Ainsi qu'on l'a dit, notre cavalerie légère est admirablement pourvue avec le cheval du Midi très près du sang et qui n'a que le défaut de se tracasser et d'exiger des cavaliers légers.

Mais les dragons, les artilleurs et même aussi dans une certaine mesure les cuirassiers, n'ont pas actuellement leur cheval de guerre. C'est le cheval de demi-sang de galop, du genre *hunter* à forte ossature, bâti en coin, ayant un bon dessus, de la branche et du sang. Ce cheval, aussi étoffé que l'on voudra, est léger parce qu'il est fort; pour s'en convaincre, il suffit de voir les énormes hunters sauter les steeples de Saumur ou faire sous 100 kg une chasse dans un terrain coupé. On conçoit à peine qu'il soit besoin d'encourager ce type de cheval, car il n'est pas une spécialité pour l'armée. Il est au contraire apte à tout; toutes les fois qu'un cheval, ayant une masse suffisante, est apte au service le plus dur, à la selle, c'est-à-dire au galop, il est *à fortiori* trotteur, carrossier, artilleur, ce n'est plus qu'une question d'éducation. Le hunter en est la preuve, en passant avec la même supériorité de la chasse ou du concours, au coupé ou au coach.

Au lieu de cela, la Normandie voit, comme but suprême, le trotteur, court de partout ou décousu, souvent à dos mou et garrot coupé, à poitrine ronde sans profondeur, à épaule droite, courte et massive, à tête lourde, à encolure courte et empâtée, à mouvements majestueux, mais non puissants et légers.

Service des remontes.

Renseignements concernant les chevaux en service. — On reproche souvent aux officiers acheteurs de juger le cheval plus en officiers de remonte qu'en officiers de troupe, c'est à-dire de sacrifier au type. Il ne peut guère en être

autrement tant que l'officier acheteur n'aura pas, pour se guider dans ses choix ultérieurs, la sanction de l'usage et des inspections. Il faudrait qu'il pût suivre, dans toute leur carrière, les poulains qu'il fournit, de façon à se faire une opinion sur tel ou tel élevage. Ne voit-on pas souvent de beaux chevaux rendre de médiocres services, et, au contraire, des chevaux à encolure courte, mais à poitrine profonde, jardonnés, à mauvais aplombs, devenir d'excellentes moutures ? Combien le cheval de sang, même taré, n'est-il pas supérieur au cheval commun parfaitement net ? Il faudrait donc que les officiers acheteurs pussent recevoir chaque année des corps de troupes les notes des chevaux fournis par eux ; ces notes serviraient d'ailleurs aussi aux haras et aux éleveurs. En outre, ces officiers devraient faire leur stage annuel d'un mois, qui est réglementaire, dans les régiments remontés par eux, afin de constater par eux-mêmes la valeur de leurs achats (1).

Mais pour que les renseignements fournis par les corps puissent servir aux haras et à l'éleveur, il serait indispensable que le service des remontes eût toujours l'origine exacte de chaque cheval. La mesure consistant à exiger comme règle absolue le certificat authentique d'origine empêcherait de plus deux abus.

Le premier est l'achat des chevaux étrangers que les marchands parviennent à écouler à l'administration ; l'un d'eux s'est vanté d'en avoir vendu 700.

Le second, signalé par M. *Leygues,* est le suivant : le paysan, sachant que le certificat d'origine n'est pas obligatoire, l'égare ou néglige de s'en servir, présente mal un cheval inconnu, mal toiletté et mal préparé, qui est refusé ; il le confie alors à un marchand qui le fait accepter grâce à sa préparation et au certificat d'origine d'un autre

(1) Ce système, quoique augmentant beaucoup l'expérience des officiers acheteurs, ne leur donnerait pas encore une indépendance suffisante vis-à-vis des tares ; il faudrait une sanction préalable : l'épreuve des courses, dont il sera question plus loin.

cheval : il paraît que les maquignons en ont entre les mains de 5 000 à 6 000 qui ne servent qu'à cette manœuvre.

Marchands et éleveurs. — On argue aussi, à titre de grief contre la remonte, que celle-ci achète trop aux marchands au détriment de l'éleveur. Il est incontestablement plus commode de traiter avec eux et les officiers acheteurs peuvent se laisser bien naturellement tenter par ces facilités. A Caen, à Alençon, les deux tiers des chevaux sont achetés aux marchands ; d'après un bulletin de la Société des agriculteurs de France, un marchand aurait vendu dernièrement, à Guingamp, 11 chevaux sur 12. Outre que l'officier le plus expérimenté s'expose à être dupe des ruses des maquignons ou simplement de la préparation, cette manière d'opérer est très désavantageuse pour l'éleveur. Inconnu du comité d'achat, il n'ose plus lui présenter un cheval non préparé, qu'il sait devoir être sévèrement jugé, et préfère le vendre au marchand habile qui se charge de le faire passer ; l'État et l'éleveur perdent donc le bénéfice du marchand. Pour remédier à cet inconvénient, le ministre de la guerre, sur la proposition de M. le général Faverot de Kerbrech, inspecteur permanent des remontes, a donné son approbation aux mesures suivantes applicables à partir du 1er juillet 1897. Les présentations de juillet, août, octobre et novembre seront exclusivement réservées aux éleveurs pour les chevaux de trois ans et demi. Il en sera de même pour celles de janvier et février pour les chevaux de 4 ans. Tout vendeur auquel la remonte aura acheté 20 chevaux dans l'espace d'une année sera partout exclu des présentations réservées aux éleveurs, à moins qu'il ne puisse dûment établir que les animaux présentés par lui sont sa propriété depuis un an au moins.

Il ne sera plus admis aux présentations réservées aux éleveurs que des chevaux « à tous crins », à moins que ces animaux n'aient 5 ans administrativement ou qu'ils ne soient présentés montés en selle et en bride, et ne soient

reconnus maniables aux trois allures (auquel cas, ils sont payés au moins un dixième en plus).

Les chevaux de 5 à 8 ans continueront, comme par le passé, à être achetés à toute époque de l'année, indifféremment aux marchands et aux éleveurs, qu'ils aient ou non toilette faite.

Répartition des crédits alloués. — Les éleveurs demandent encore au service de la remonte une meilleure répartition des crédits alloués pour les achats. Les demandes d'achat sont établies pour chaque dépôt d'après la moyenne de production des 10 dernières années. Ce n'est pas suivre suffisamment le mouvement de l'élevage. Par exemple la Normandie a trop de commandes au détriment de pays comme le Limousin où il faudrait relever une race autrefois excellente ([1]). Mais il y a lieu de convenir que c'est ici la grande difficulté du service : il faut d'abord que le commandant de dépôt explore parfaitement sa région, qu'il se fasse une opinion sur l'élevage dans les foires, bien plus qu'au concours où les produits sont truqués, et en fréquentant les éleveurs. Il faut qu'il apprécie, pour renseigner l'inspecteur permanent, ce qu'il sera obligé de laisser étant donnée la commande qu'il reçoit et qui doit être réglée précisément de façon que ses rebuts ne soient pas meilleurs que des acquisitions d'un autre dépôt. Il importe de bien se rendre compte de l'importance de cette question du rebut : c'est ce qui détourne de l'élevage du cheval de guerre bien plus que le prix d'achat de la remonte : le cheval refusé par la remonte est difficile à vendre dans le commerce quand il est léger ; or, le cheval de sang est justement plus exposé aux tares à l'élevage que le cheval

---

([1]) Les publications hippiques militaires font beaucoup le procès de la Normandie, qui accapare le marché et les encouragements. Sans doute elle fournit des sujets remarquables, mais la moyenne est ordinaire. Son plus grand mérite est de produire énormément et d'avoir pu fournir à la réorganisation de la cavalerie, le nombre, sinon la qualité.

commun, c'est là un argument de plus en faveur de la sévérité des acheteurs quant à l'espèce, mais non quant aux tares.

Prix d'achat. — Je viens de parler du prix d'achat. Il est en effet peu élevé. Le Conseil supérieur des Haras en a réclamé l'augmentation; M. Leygues l'a demandée à la Chambre et l'a obtenue : un supplément de 1 200 000 fr — soit environ 100 fr de plus par cheval — est inscrit au chapitre des remontes.

Ce qui n'est pas moins important que le prix moyen, c'est l'échelle des prix. Or, on peut se plaindre qu'elle soit trop restreinte. Le général Bonie constatait en 1890 que presque tous les chevaux sont payés le même prix, à 50 fr près. C'est bien peu engager la production du réellement bon cheval de guerre qui devrait être payé 500 fr de plus que le médiocre.

Propositions diverses faites par le Conseil supérieur des Haras. — D'autres propositions du Conseil supérieur des Haras, émises auparavant par la Société des Agriculteurs de France, n'ont pas eu le même succès que celle relative à la majoration du prix. Il s'agissait :

1° De porter le renouvellement des chevaux dans la cavalerie à la proportion minima de 1/8 pour la troupe, 1/7 pour les officiers ;

2° De confier aux éleveurs les pouliches de 3 ans achetées par la remonte, à condition qu'ils les fassent saillir par un étalon de sang et avec la possibilité d'une prime de majoration, si la jument est présentée au bout de deux ans en parfait état [1] ;

3° De créer une réserve de chevaux de selle pour la mobilisation. Cette idée a été développée à la tribune de la Chambre par M. Demarçay. Il proposait, en vue de

[1] Cette disposition vient d'être tout récemment mise en vigueur.

répandre dans le pays des chevaux de guerre habitués au régime militaire, d'acheter chaque année 5 000 à 6 000 chevaux en surnombre (17 000 ou 18 000 chevaux au lieu de 12 000 à 13 000), de les revendre à 9 ou 10 ans avec défense de les exporter. Le ministre n'a pas partagé à cet égard l'optimisme de l'auteur de la proposition. Celle-ci en effet ne donnerait pas des avantages en rapport avec la dépense nécessitée ; de plus on manquerait d'hommes et de locaux pour une telle augmentation d'effectif et les chevaux vendus à 10 ans aux particuliers perdraient rapidement les qualités acquises au régiment.

L'idée d'ailleurs a déjà été émise et expérimentée.

Semblable essai a été fait en France pour l'artillerie après la guerre d'Italie. On a dû y renoncer, non seulement par suite du prix de revient considérable du cheval au moment de la guerre, mais encore parce qu'un grand nombre de ces chevaux ne conservaient pas l'entraînement voulu pour les allures rapides.

En Hongrie, un certain nombre de chevaux dressés sont livrés gratis à des particuliers qui les rendent pour les manœuvres ou la guerre. Après 7 ans de bons soins constatés, le cheval appartient à celui qui en a eu le dépôt. Cette mesure n'est possible que dans un pays où les chevaux sont à très bas prix.

Une brochure publiée en 1890 en Allemagne contient l'exposé d'un système pour la création d'une réserve, basé sur la vente des chevaux d'arme à 12 ans, en empêchant de les exporter. Voici ce qu'en pensait le général Bonie : « Une constitution de réserve ainsi comprise serait ruineuse et non applicable dans la pratique, parce qu'elle transformerait les régiments en écoles de dressage perpétuel, ce qui nuirait beaucoup à l'instruction tactique. »

Il voyait la solution de la question, en partie du moins et pour les chevaux de selle, dans l'application du décret prescrivant, en temps de guerre, de remonter la plus grande partie de la gendarmerie par la réquisition et de

passer ses chevaux à la cavalerie. On avait ainsi une réserve de 8 000 à 10 000 chevaux de selle. Mais il était obligé de déplorer en même temps la disparition de cette réserve par la mesure prise de remonter la gendarmerie avec les chevaux de cavalerie et d'artillerie n'ayant plus la vigueur voulue pour supporter les fatigues de la guerre.

Mesures particulières concernant les chevaux d'artillerie. — Préoccupé à juste titre de la difficulté pratique d'atteler convenablement l'artillerie avec les chevaux de réquisition dont la proportion sera de 7/8 pour cette arme, le général Bonie estime qu'actuellement le nombre existe sur les contrôles, mais qu'il est impossible aux commissions, vu le temps réduit qui leur est accordé, d'être bien renseignées sur la nature des chevaux, leur genre de travail, leur nourriture, etc... Or, pour que les attelages de l'artillerie soient en mesure de remplir leur mission, il est indispensable que les notes des commissions indiquent si l'animal est en état, s'il est entraîné comme travail, s'il mange de l'avoine, si les allures sont légères et vives, bref, s'il, est dans toute l'acception du mot, « cheval immédiat » pour l'artillerie. Il serait même utile que la désignation de porteur ou sous-verge, d'attelage de devant ou de derrière fût fixée d'avance; car ce n'est que par un recensement fait avec cette régularité que l'artillerie aura toutes les facilités voulues pour se mobiliser vite et bien.

Ce travail est impossible avec l'organisation actuelle des commissions. Devant arriver dans les cantons au jour et à l'heure fixés, elles ont à peine le temps de questionner ceux qui présentent les chevaux sur leur genre de travail habituel, n'ont que peu ou point d'éléments de contrôle et sont forcées de répartir rapidement et superficiellement les chevaux inscrits. Dans ces conditions, le classement est en partie illusoire. Pour obtenir un résultat satisfaisant, il suffirait, selon le général Bonie, de confier cette mission délicate au service de la remonte,

bien au courant, par ses tournées, des ressources chevalines dans les régions explorées par les commissions d'achat. Les contrôles seraient tenus à jour en toute connaissance de cause et les attelages indiqués d'avance d'après les aptitudes des chevaux.

Administration des haras.

La principale observation formulée à propos de l'administration des haras est qu'elle n'agit pas suffisamment en vue du but pour lequel elle a été fondée en 1806 et qui est essentiellement militaire. Il semble que cette administration devrait être étroitement liée avec le service de la remonte ainsi qu'avec les corps de troupe, car elle pourrait, de la sorte, bénéficier de nombreux renseignements utiles pour l'amélioration de ses croisements. Certains auteurs demandent même sa fusion avec les remontes.

Loin de là, sa tendance est, dit-on, d'agir souvent uniquement pour son compte et de favoriser le cheval de commerce, carrossier, trotteur, cheval de trait, au détriment du cheval de guerre. Ses 2 500 étalons se répartissent officiellement en 207 pur-sang anglais ; 90 pur-sang arabes, 200 pur-sang anglo-arabes, 1 800 demi-sang, 390 trait. Mais il faut convenir que beaucoup des étalons demi-sang sont plutôt de la catégorie trait et, en tous cas, ne sont pas aptes à produire le demi-sang galopeur. M. *de Trèveneuc* en estime le chiffre au tiers (600). D'ailleurs, les étalons demi-sang ne subissent que l'épreuve du trot, tandis qu'à tous points de vue ils devraient subir celle du galop.

Il est certain que c'est une mission délicate de tenir la balance égale entre les divers genres d'élevage. En vérité, la production du cheval de guerre n'est que d'un dixième vis-à-vis de l'ensemble. Est-ce à dire que la protection doit se porter surtout sur le cheval de commerce ? — Non, car ce dernier n'a pas, à proprement parler, besoin de protection, puisque la plus-value de son prix de vente est

là pour rémunérer le producteur, tandis que le cheval de guerre a un débouché plus restreint. Pourquoi l'État protégerait-il ainsi les races exclusivement commerciales, alors que jamais personne ne lui a demandé de faire acte de protection pour les autres animaux de commerce, tels que bœufs, moutons, etc. ?

Et d'ailleurs, l'encouragement donné à l'élevage du cheval de guerre ne pourrait qu'avoir sur tout l'élevage un résultat très heureux : le vrai cheval de guerre demi-sang répondrait *a fortiori,* je l'ai dit, aux besoins des services de luxe et de trait léger, voire même des travaux agricoles. Nous produirions en lui le cheval de l'avenir : beau, fort, élégant, à grands moyens. Quant aux races de gros trait, qui sont indispensables et qui constituent une de nos richesses, les conditions climatériques, culturales et économiques de notre pays rendront sa production toujours prospère sans l'intervention de l'État. Celui-ci peut dès lors s'en rapporter à leur égard aux particuliers aisés, à la condition que ceux-ci soient guidés et encouragés par des sociétés locales.

Cette administration, dit-on encore, opère « trop administrativement », c'est-à-dire qu'après avoir assuré les moyens de production, elle ne donne pas aux résultats obtenus une part assez large dans ses préoccupations. Les pays gros producteurs, comme la Normandie, ont, ajoute-t-on, toutes ses faveurs, tandis qu'elle délaisse plus ou moins ceux qui devraient produire parce qu'ils ont autrefois produit bien.

Cet engouement pour la Normandie l'a amenée à répandre partout l'étalon anglo-normand, notamment en Vendée, en Nivernais, en Bretagne. Or, c'est un fait acquis que le métis est à rejeter comme étalon, quand il est dépaysé : tout reproducteur importé doit être de race pure. C'est donc avec le pur-sang anglais qu'il faudrait améliorer ces différentes races et créer l'anglo-vendéen, l'anglo-

breton, l'anglo-nivernais, comme on a créé l'anglo-normand.

Encore ici faut-il faire certaines réserves, car il y a certaines races communes (Haute-Marne, Bourgogne, Franche-Comté) où l'introduction du sang noble ne peut que donner de mauvais résultats et où la sélection seule est à employer. Il y en a d'autres où l'allongement des lignes et l'élévation de la taille par le sang anglais ne peuvent amener que le « décousu » et où le type oriental reste le vrai type améliorateur, à condition de chercher à obtenir peu à peu l'élévation de la taille par un travail progressif, une alimentation substantielle et des exercices appropriés.

Il faut reconnaître que plusieurs de ces critiques ont été entendues déjà du Conseil supérieur des Haras. C'est ainsi en particulier qu'il a émis des vœux tendant d'une part à l'achat d'un nombre plus grand d'étalons pur-sang, et de l'autre à ce que, dans l'achat des étalons trotteurs, une importance plus grande soit attachée au modèle qu'aux performances.

Encouragements à l'élevage.

Allocations diverses. — L'État encourage la production du cheval de guerre par les primes, les prix et des subventions aux courses.

Les sommes consacrées aux primes et prix et provenant en majeure partie de l'État, des départements et des villes, s'élèvent à 9 ou 10 millions.

Les primes, dites nationales, sont distribuées à environ 10 000 juments poulinières, pouliches et poulains dressés, issus d'étalons nationaux approuvés ou autorisés, dans environ 400 concours régionaux couronnés par un concours général à Paris. On reproche à juste titre aux concours de ne s'occuper que de l'extérieur du cheval et non de sa valeur réelle. La course est le seul critérium, car le vainqueur, s'il peut n'être pas le meilleur du lot,

est certainement bon cheval, tandis que le lauréat d'un concours peut parfaitement être à la fois beau et mauvais cheval. La meilleure preuve en faveur de cette critique est que l'élevage du pur-sang n'a jamais eu recours aux concours. D'ailleurs le concours est souvent pour l'éleveur une source de dépenses en frais de voyage bien plus qu'un revenu.

En vue de faciliter aux éleveurs le dressage de leurs poulains et de développer le goût du cheval, l'État a institué des écoles de dressage et des primes de dressage subventionnées par les villes et les départements. Mais ces primes n'ont guère d'influence sur le cheval de selle, car elles vont surtout au carrossier. Leur montant est d'environ 49 000 fr. Or, pour le seul concours de dressage de Caen comportant un crédit de 13 800 fr, 12 000 fr sont affectés aux chevaux d'attelage, et 1 400 fr seulement aux chevaux de selle.

L'État accorde chaque année aux courses 400 000 à 600 000 fr. Les courses sont certainement le meilleur critérium de la valeur d'un cheval et le meilleur moyen de sélectionner les reproducteurs. On leur a reproché d'avoir dévié de leur caractère primitif, d'être devenues des épreuves de vitesse et non de résistance, de pousser à la production de sujets trop élancés, grêles de membres, plus aptes à une détente soudaine et énergique qu'à « une tenue durable dans une bonne intensité de contraction » (Jacoulet). On leur reproche également d'être surtout un jeu, de faire dépendre le résultat de l'habileté et de l'honnêteté des jockeys, de la préparation du cheval, etc. — D'une façon générale, il est facile de répondre en montrant le type irréprochable et l'ampleur de nos grands vainqueurs. Il faut cependant convenir que les performances ne prouvent pas tout pour la descendance du vainqueur, puisqu'on a vu, par exemple, Gladiateur avoir des produits médiocres et, au contraire, bien des chevaux plus modestes devenir de grands raceurs. Il est certain, d'autre

part, que pour laisser à l'épreuve toute sa valeur, il faut plutôt tendre à augmenter la distance et le poids, pour obtenir le fond, qu'à les diminuer au profit de la vitesse, mais toujours fond et vitesse sont jusqu'à un certain point solidaires et, au-dessous d'une certaine vitesse, le fond ne serait qu'un vain mot.

Les courses plates au galop sont dirigées par la Société d'encouragement. On peut lui reprocher de ne pas s'occuper assez de l'éleveur, en concentrant toute son activité autour de Paris au lieu de se développer en province par des courses de demi-sang.

La Société des steeple-chases de France qui dirige les courses d'obstacles comprend plus largement son rôle en ce sens et elle a, la première, eu l'idée de prélever sur le prix une prime de 10 p. 100 pour l'éleveur propriétaire de la mère du gagnant au moment de sa naissance. Cette mesure donne de bons résultats : l'exemple de Loutch qui a rapporté 2 000 fr à son éleveur a, paraît-il, fait progresser l'élevage à Tarbes.

Les courses au trot sont organisées par la Société pour l'encouragement du cheval français de demi-sang, qui a son hippodrome à Vincennes et subventionne beaucoup d'hippodromes de province. Les courses au trot attelé ont leur raison d'être en vue de l'utilisation des chevaux qui s'y présentent, mais à condition d'exiger beaucoup plus de poids traîné, de distance parcourue, de régularité d'allures et moins de vitesse. Quant aux courses au trot monté, elles sont condamnables parce que les chevaux de selle ne sont pas dans la pratique utilisés à un trot très accéléré ; si l'on veut aller vite, on galope ; et surtout parce que le trot *ne prouve pas le fond*. Seule l'aptitude à soutenir le galop fait ressortir la puissance respiratoire qui donne la mesure des efforts sur lesquels on peut encore compter après un exercice soutenu.

Comment expliquer alors, s'il cherche à perfectionner le cheval de guerre, que l'État, sur 480 000 fr alloués aux

courses, en donne 391 000 aux courses au trot et 170 000 aux courses au galop ? (M. *de Tréveneuc*. Chambre, déc. 96.)

Propositions diverses. — Nous venons de constater l'heureuse influence des courses sur l'élevage, par la sélection des reproducteurs. Nous venons de voir aussi que toutes les sociétés devraient, à l'exemple de la Société des steeple-chases, donner une prime à l'éleveur des vainqueurs. Cette action devrait être plus directe encore sur l'élevage du cheval de guerre.

Dans ce but, M. *Montaud* proposait de donner des primes aux éleveurs des meilleurs chevaux de selle vendus à la remonte, en même temps qu'il demandait l'épreuve au galop pour les étalons demi-sang et l'augmentation du budget de la remonte. Il trouvait les fonds nécessaires en prélevant 1 p. 100 sur les 4 p. 100 du pari mutuel attribués aux sociétés de courses et en imposant le pari au livre. Actuellement, 7 p. 100 (11 900 000 fr) sont prélevés sur le pari mutuel (170 millions), et ce prélèvement est réparti comme il suit :

4 p. 100 à la disposition des sociétés pour leurs frais,

2 p. 100 à des œuvres de bienfaisance locale,

1 p. 100 à l'élevage pour l'encourager.

M. Montaud propose simplement la répartition suivante :

3 p. 100 à la disposition des sociétés,

2 p. 100 aux œuvres de bienfaisance,

2 p. 100 à l'élevage.

Il se base sur ce que les Sociétés parisiennes, du seul fait du pari mutuel, ont un bénéfice de 5 000 000 (7 000 000 de bénéfice brut, 2 000 000 de frais), ce qui est exagéré, étant donné qu'à cette somme s'ajoutent encore les entrées.

Le pari au livre serait imposé à 7 p. 100, dont :

1 p. 100 aux sociétés,

6 p. 100 à l'élevage du cheval de guerre.

Ces propositions ont été rejetées par la Chambre.

De plus, d'après un correspondant de la *Revue de Cavalerie,* la course même devrait être le critérium non seulement des reproducteurs, mais de tous les chevaux de guerre. Les militarys devraient recevoir plus d'extension encore et devenir une épreuve pour tous les chevaux de l'armée après un an de dressage, et dans des conditions identiques. 10 p. 100 des prix seraient prélevés pour l'éleveur.

Jusqu'ici on a envisagé surtout deux éléments de la question : les étalons et les produits. Toutefois, en admettant une organisation parfaite des encouragements en ce qui les concerne, le résultat ferait encore défaut parce qu'il y a fort peu de poulinières bien conformées : ce n'est pourtant pas qu'elles fassent défaut, puisqu'on n'a qu'à employer à la reproduction les juments de réforme type cheval de guerre, accaparées par l'étranger dans ce but.

Le ministre de la guerre a précisément réglementé au commencement de 1897 cette grande amélioration.

Désormais les juments aptes à faire de belles poulinières et à être réformées, âgées de moins de 14 ans, provenant de la cavalerie de réserve et de ligne, des écoles, des batteries à cheval des divisions de cavalerie, de la cavalerie légère de l'intérieur (celle-ci absolument de choix et venant des dépôts de Tarbes, Mérignac, Agen, Guingamp), seront vendues exclusivement aux éleveurs. D'après les renseignements fournis par les comités d'achat sur les besoins de leur région en poulinières, ces juments seront réparties dans les différents dépôts où elles seront vendues aux enchères et adjugées exclusivement à des éleveurs agréés par l'administration de la guerre et signalés d'avance par les commandants de dépôts — et à la seule condition d'être saillies par un étalon de selle approuvé ou autorisé.

Il y a plusieurs années déjà que cette mesure avait été proposée par le commandant Stiegelmann, commandant

le dépôt de remonte de Mâcon, avec toutefois quelques conditions en plus : l'État aurait donné les juments aux éleveurs au lieu de les lui vendre et aurait eu la libre disposition des poulains de 3 ans et demi en les payant un prix largement suffisant, de 1 100 à 1 200 fr.

Je termine par l'exposé d'idées très audacieuses et très judicieuses, mais aussi trop complexes, émises dans un article de la *Revue de Cavalerie :*

Un système protectionniste, une réglementation officielle du commerce des chevaux s'imposent, suivant l'auteur, pour ramener l'achat au prix normal et l'ingérence de l'État est plus que justifiée.

Partant de ce point de vue, il propose : 1° d'entraver l'exportation de 2 à 5 ans ; 2° de contrôler la production annuelle et de dédommager le producteur de la perte des bénéfices que lui donnerait l'étranger, par des récompenses, saillies gratuites, exonérations d'impôts... ; 3° d'établir des épreuves réglementaires pour chevaux de 2 à 5 ans devant des commissions *ad hoc* pour la vente au public et spéciales pour la remonte.

Il existerait des hippodromes commerciaux dans les centres d'élevage. Tout propriétaire, voulant vendre un cheval de 2 à 5 ans, déclarerait à la commission du centre voisin le prix qu'il en demande et lui ferait subir l'épreuve de sa classe (pouvant d'ailleurs lui rapporter une prime). Tous les chevaux seraient ensuite vendus aux enchères avec faculté de les retirer et sans que le propriétaire puisse toucher un prix supérieur à sa mise à prix. C'est d'ailleurs le système du prix à réclamer. Tout vendeur non désireux de la prime et voulant se défaire de suite d'un animal de 2 à 5 ans, devrait le signaler à la commission qui s'assurerait avant la vente si, pour le prix déclaré, l'animal ne conviendrait pas à l'armée.

En résumé, sauf de légères imperfections, notre service

des remontes nous permet une bonne exploitation des ressources chevalines de notre pays. Celles-ci sont abondantes. Les faits sont là pour le prouver. En 1871 notre cavalerie n'existait plus ; il a fallu alors plusieurs années pour reconstituer la population chevaline de la France, mais cette reconstitution a été si complète que depuis 1878 nous avons pu remonter en bons chevaux français 19 régiments de plus qu'avant cette date : soit 10 régiments précédemment montés en chevaux arabes et 9 régiments de création nouvelle.

D'autre part, au point de vue de la qualité on peut dire que toute notre région du Sud-Ouest donne à notre cavalerie légère des chevaux de guerre comme n'en possède aucun pays en Europe.

Toutefois il faut reconnaître que pour les dragons on est obligé de prendre des chevaux qui n'ont ni le type, ni la trempe absolument désirables, et de plus, il est à prévoir que la production chevaline va traverser une crise en raison des progrès de la traction mécanique.

L'élevage du cheval de guerre doit donc plus que jamais être protégé et soutenu.

Les observations qui précèdent ont montré combien la question est ardue et combien elle dépend de facteurs variés. L'augmentation de 1 200 000 fr inscrite au budget de la remonte pour l'exercice de 1897 donne des facilités nouvelles pour assurer le bon fonctionnement d'un des organes essentiels de notre puissance militaire.

LE CHEVAL D'ARTILLERIE

Définition du type.

Quel est le type du cheval d'attelage de l'artillerie?

Les avis sont certainement partagés à cet égard, car il y a loin de l'opinion, par exemple, d'un auteur français qui préconise le petit postier fort rustique et commun, à celle d'un auteur allemand qui préconise le cheval très près du sang et même du pur-sang (1).

Le cheval d'artillerie est appelé à donner des coups de collier très rudes, qui exigent du calme et de la masse; d'un autre côté il doit être capable de soutenir longtemps des allures vives et cela de plus en plus à mesure que s'accroîtra la mobilité du matériel. L'effort, toujours mal réparti, de 6 chevaux enlevant au trot une pièce dans un terrain lourd ou en pente est considérable et demande du sang. Le cheval commun en est incapable, mais il est admirablement patient, comme le bœuf, pour tirer un pesant fardeau qui rebuterait le cheval de sang trop violent dans les traits. Sa rusticité est une qualité, mais il ne faut pas tout lui sacrifier.

Le cheval de pur sang est excellent cheval de voiture, mais à la condition d'avoir peu à tirer, ce qui n'est pas le cas dans la traction de 2 200 kg à 6. Le problème consiste à trouver la proportion la meilleure de gros et de sang pour le cheval de trait rapide.

La solution est encore ici donnée par le type *hunter*, le vrai et bon cheval de demi-sang apte à tout, le cheval de guerre étoffé : beaucoup d'os, bonne poitrine, rein court et surtout puissant, fortes hanches, membres secs, bons

---

(1) Une récente circulaire prescrit d'envoyer aux corps d'artillerie comme chevaux de maréchaux des logis, des chevaux réellement du type dragon ou cuirassier et comme chevaux de brigadiers des chevaux moins distingués et plus étoffés.

pieds, physionomie générale expressive et énergique, quand bien même l'encolure serait courte et la distinction manquerait.

Il faut reconnaître que, parmi les chevaux d'attelage d'artillerie, il n'y en a pas beaucoup qui se rapprochent de cet idéal.

Il est vrai que la recherche du type *cheval d'artillerie* est un peu décourageante. A quoi bon améliorer tant les 30 000 chevaux du temps de paix, puisqu'ils sont destinés à être noyés dans 220 000 chevaux de réquisition? C'est une proportion d'à peine un cheval par voiture! Aussi la question du cheval d'artillerie est-elle plus complexe qu'une simple question de remonte: c'est toute une réforme à faire de l'élevage, une transformation agricole qu'il est à peine possible d'espérer.

Il faut cependant bien se dire que, pour la résoudre, on aurait comme point de départ nos si excellentes races de trait actuelles qui fournissent déjà presque le type demandé, principalement les races bretonnes, ardennaises et nivernaises. Et si nous attelions nos pièces avec les percherons de la Compagnie des omnibus, nous n'aurions pas trop à nous plaindre. Car enlever un omnibus complet, soit 5000 kg environ, à trois au grand trot, faire une moyenne de 19 km par jour (15 chaque jour et 30 tous les 4 jours), avec des arrêts et des démarrages continuels, est un travail à peu près équivalent à celui que nous pouvons leur demander en campagne.

Les races françaises de trait.

Les races françaises de trait sont fort supérieures à celles de l'étranger, et constamment en progrès. Le cheval de poste avait l'encolure courte et épaisse, la poitrine large, le dos creux, l'épaule droite, le garrot épais, les canons grêles, la croupe large et avalée. Breton, percheron, petit boulonnais, il mesurait $1^m,50$ à $1^m,55$ et coûtait de 500 à 600 fr.

En 1867, on avait déjà amélioré le type : les membres étaient meilleurs, mais le dos était toujours plongeant ; la taille s'était élevée à 1^{m},60 et le prix à 800 ou 900 fr.

En 1878, on obtenait un dos plus correct, une épaule plus oblique et actuellement l'Aisne, les Ardennes, la Meuse, la Marne, la Haute-Marne, l'Aube, le Boulonnais, la Bretagne donnent d'excellents produits.

Le progrès, très réel et constant, de nos races de trait a été ralenti par un engouement pour le cheval lourd. Heureusement disparu aujourd'hui, ce goût passager avait été provoqué par les commandes de l'étranger.

Les seules races intéressantes à étudier à ce point de vue sont : la percheronne, la boulonnaise, la bretonne, l'ardennaise, la nivernaise, la normande.

Le *percheron* se trouve dans l'Eure, l'Eure-et-Loir, la Sarthe, la Mayenne, l'Orne, le Loiret, le Loir-et-Cher, la Seine-et-Oise : il constitue, depuis 35 ans, 62 p. 100 (soit 43 600 chevaux fournis) de l'effectif de la Compagnie des omnibus.

Il descend de l'étalon *Jean le Blanc,* fils de l'étalon arabe *Gallipoli.* Sa principale qualité est la force unie à la vitesse. Sa taille, anciennement de 1^{m},55 à 1^{m},60, s'est élevée à 1^{m},65. Il est ordinairement gris et a la tête un peu forte et expressive ; l'encolure autrefois courte est à présent plus longue et épaisse, la poitrine plutôt ronde, le rein un peu trop long, souvent mal attaché ; les membres sont un peu grêles, les articulations inférieures fortes et courtes. Il est payé jusqu'à 900 fr à 18 mois par les étrangers. Malheureusement cette race si belle dégénère et il est urgent d'y porter remède.

Le *boulonnais* se trouve dans l'Aisne, l'Aube, l'Eure, le Nord, l'Oise, le Pas-de-Calais, la Somme, la Seine-Inférieure. Il a une forte taille (1^{m},60 à 1^{m},70), le corps court et trapu, épais, la tête grosse, le poitrail excessivement

large, l'épaule charnue, le garrot épais et élevé, le dos un peu ensellé, le rein large et court; sa force est extraordinaire.

C'est principalement en Seine-Inférieure que sont élevés les boulonnais ; les autres départements le font surtout naître sans l'élever.

Les chevaux de trait *bretons* naissent en Bretagne et sont élevés dans le Perche et la Normandie. Leur taille est de 1m,55 et, depuis peu, va jusqu'à 1m,62. La tête est forte et carrée, l'encolure courte et épaisse, la poitrine large, l'épaule droite, le corps arrondi, le rein court, la croupe large souvent avalée, les articulations sont puissantes, mais les canons grêles, les pieds grands et évasés.

Tandis que les races percheronnes et boulonnaises ont leur Studbook depuis 1886, la race bretonne n'en a pas encore.

Le cheval *ardennais* convenait autrefois à la cavalerie légère, on l'a apprécié dans la campagne de Russie. Il a été remplacé par le cheval de trait, d'artillerie, de diligence, de 1m,55 à 1m,60, à tête forte, à l'œil petit et l'oreille courte, encolure large et massive, corps ramassé, membres larges et solides, sabots hauts, corne épaisse, produit du croisement avec le percheron qui tend d'ailleurs à l'absorber. La race ardennaise-percheronne est plus vive que l'ardennaise, mais moins sobre et moins endurante. Elle possède un Studbook depuis 1888. Les Allemands nous enlèvent un grand nombre d'ardennais pour leur artillerie.

La race *nivernaise* a été créée par la Société d'agriculture de la Nièvre avec d'excellentes juments. Les produits nés en Morvan sont vendus à 6 mois aux emboucheurs et de là à 1 an aux cultivateurs de l'Yonne et de la Seine-et-Marne. Ils manquent en général de taille. Les Allemands et les Italiens en achètent beaucoup pour les trains.

Enfin en *Normandie,* surtout en *Calvados,* on élève des poulains percherons achetés dans l'Eure et dans l'Orne et dont une bonne nourriture développe la taille. Mais ils ne travaillent pas assez et ne valent pas les anciens postiers qui se trouvaient autrefois dans cette région.

Depuis 1876, les cultivateurs de *Berry* achètent à 2 ans des poulains nés dans la Vendée et les Charentes, et les emploient jusqu'à 4 ou 5 ans. Ces chevaux ont de la taille, du gros et une forte ossature ; moyennant une bonne nourriture, ils font un bon service.

Dressage du cheval d'artillerie.

Au sujet du dressage des jeunes chevaux de trait, les prescriptions du règlement sont les suivantes :

« Dans les limites imposées par les nécessités du service, les périodes de dressage doivent être déterminées ainsi qu'il suit :

« Le capitaine instructeur garde les jeunes chevaux à la remonte jusqu'à 5 ans et demi et même 6 ans, si c'est possible.

« De 4 ans à 4 ans et demi, les chevaux sont promenés en main, nus ou harnachés ; de 4 ans et demi à 5 ans, ils reçoivent le premier dressage à la selle et sont en même temps exercés comme sous-verge. A partir de 5 ans, on termine le dressage à la selle, puis le dressage au trait et on livre les chevaux aux batteries à 6 ans.

« Si les nécessités du service obligeaient de les remettre plus tôt aux batteries, ce ne devrait jamais être avant 5 ans et demi et, dans ce cas, le dressage serait activé en conséquence par les soins du capitaine instructeur. »

Le premier dressage à la selle correspond à l'instruction à cheval élémentaire des canonniers, le deuxième à l'instruction spéciale.

Nous allons voir que les nécessités du service prévues ci-dessus et les circonstances relatives à l'arrivée des che-

vaux obligent à donner à ces prescriptions une interprétation assez large.

Le règlement suppose que les chevaux sont mis à la disposition du capitaine instructeur depuis l'âge de 4 ans et qu'ils sont complètement ignorants. Or, c'est un fait d'expérience que nos jeunes chevaux nous sont envoyés au fur et à mesure de leur achat, du 1er février environ au 1er novembre (pour les régions froides du moins, toute l'année dans les chaudes) et que presque tous ont été attelés chez leurs propriétaires.

De là découlent un certain nombre de conséquences :

1° La période pendant laquelle les chevaux de 4 ans sont promenés en main sera réduite aux premières semaines d'acclimatement, et aussitôt que possible ils seront exercés comme sous-verge : ce travail ne risque nullement de les tarer, entretient ou exceptionnellement commence leur dressage au trait, et permettrait, en cas de besoin, leur utilisation en campagne. Pour ces deux dernières raisons et afin de maintenir leurs épaules toujours faites, tous les chevaux seront attelés une ou deux fois par semaine pendant toute la durée du dressage, qui ne comprendra pas dès lors de période séparée pour un deuxième dressage au trait.

2° Étant donné le degré d'expérience des canonniers dont on dispose, le dressage devra se borner à l'instruction élémentaire, à moins qu'il ne soit confié aux sous-officiers, comme cela se pratique dans certains corps. Il sera très limité en ce qui concerne le saut monté, tout en étant aussi complet que possible comme saut en liberté.

Il paraît avantageux de retrancher du dressage élémentaire le travail des deux pistes, difficile à obtenir avec de jeunes conducteurs ; il y aura au contraire intérêt à y ajouter la série complète des demi-tours sur les épaules, qu'ils arrivent très bien à enseigner à leurs chevaux.

En faisant sauter les chevaux, — à la longe, au couloir d'obstacles, en main à l'extérieur, — on leur donne une

franchise complète. Ils sauteront quelquefois avec un cavalier tenant le pommeau pour s'habituer au poids de l'homme. Insister serait les exposer à recevoir des à-coups sur la bouche et à perdre toute franchise.

3° Le dressage proprement dit peut se faire en six mois.

Les chevaux arrivés avant le mois de décembre de leur 5e année (4 ans et 11 mois) seront dressés du 1er décembre au 1er mai. Ceux arrivés du 1er décembre de leur 5e année au 1er mai de leur 6e (5 ans et 5 mois) seront dressés du 1er mai au 1er novembre.

Vouloir faire un plus grand nombre de séries de dressage constitue une complication incompatible avec les exigences du service.

Sur les bases qui précèdent, le programme général du dressage proprement dit peut être le suivant, à notre avis du moins :

Débourrage : 1 mois.	15 jours.	Leçon du montoir en rentrant de la promenade en main.
	15 jours.	Habituer au manège le cheval à marcher avec un cavalier sur le dos et très sommairement à se porter en avant aux jambes et à tourner.
Extérieur : 6 semaines. (Mise en condition)		D'abord promenades au pas, puis temps de trot de 500 jusqu'à 1 000 m, puis galop, terrain varié, promenade individuelle.
Dressage en bridon : 2 mois.		En même temps mise à la longe, sauter la barre, sauter les obstacles naturels en main, sauter en liberté au couloir, habituer les chevaux au feu, au sabre.
	Chaque semaine.	3 séances de manège, 2 — à l'extérieur, 1 — de trait.

Dressage en bride : 6 semaines.	Chevaux de selle par semaine.	3 séances de manège, 2 — à l'extérieur, 1 — de trait.
	Chevaux de trait par semaine.	3 séances de manège, 2 — à l'extérieur, 2 — de trait.

Les chevaux sont affectés aux conducteurs qui les soignent et les montent, en tenant compte des aptitudes des uns et des autres. Le nom du conducteur détenteur du cheval est écrit en grosses lettres à côté de celui de ce dernier. Il est très important que les conducteurs soient laissés à la remonte au moins pendant toute la durée d'un dressage, parce qu'ils se perfectionnent comme cavaliers et qu'ils arrivent à s'intéresser très réellement à leurs chevaux.

JOLY,
Lieutenant d'artillerie.

NOTE SUR L'ORGANISATION

DES

SERVICES DE L'ARTILLERIE

EN ITALIE

La *Revue* a mentionné récemment [1] les dispositions essentielles résultant, pour l'organisation de l'artillerie italienne, de la loi du 28 juin 1897 et du décret n° 356 du 22 juillet 1897, qui complète cette loi.

Les détails de la nouvelle organisation ont fait l'objet de plusieurs autres décrets ou instructions; nous en donnons ci-dessous un résumé.

Inspections d'artillerie. — Les inspections d'artillerie sont au nombre de quatre :

1° L'*inspection d'artillerie de campagne* ;

2° L'*inspection d'artillerie de côte et de forteresse* ;

3° L'*inspection des constructions d'artillerie* ;

4° L'*inspection des armes et du matériel des corps*.

Toutes ces inspections ont leur siège à Rome.

Les inspecteurs relèvent directement du ministre. Ils ont pour mission d'assurer le fonctionnement régulier des

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 51, octobre 1897, p. 97.

services techniques et administratifs de l'arme et s'appliquent à en développer les progrès. Ils s'acquittent de leur mission au moyen de visites et de tournées spéciales ; celles-ci conservent toujours un caractère essentiellement technique et laissent de côté toute question de discipline.

Le plus élevé en grade ou le plus ancien des inspecteurs d'artillerie prend le titre d'*inspecteur général* et exerce en cette qualité une haute surveillance sur tous les services techniques de l'arme. Il lui appartient de prendre l'initiative des propositions qui revêtent un caractère général ou qui sortent des limites des attributions de chaque inspecteur. Il est président de la commission de classement pour l'avancement aux divers grades.

Avant leur départ en mission et après réception des ordres ministériels, tous les autres inspecteurs doivent prendre les instructions spéciales de l'inspecteur général.

L'*inspecteur de l'artillerie de campagne* étend son action sur tous les régiments d'artillerie de campagne, le régiment d'artillerie de montagne, le régiment d'artillerie à cheval et l'École centrale de tir de campagne.

Les points sur lesquels il doit porter spécialement son attention sont les suivants :

Observation des règlements spéciaux à l'arme ;
Instruction théorique et pratique du personnel ;
Entretien des chevaux et mulets ;
Conservation et entretien du matériel ;
Ateliers de réparations ;
Plans de mobilisation ;
Gestion technique et administrative du matériel.

Il propose les mesures qu'il juge de nature à augmenter le profit que le personnel retire des cours de l'École de tir.

L'*inspecteur de l'artillerie de côte et de forteresse* a sous sa surveillance les directions d'artillerie, les « brigades » de côte et de forteresse et l'École centrale de tir de siège. Ses

fonctions sont analogues à celles de l'inspecteur de l'artillerie de campagne.

Les points sur lesquels il doit porter son attention, outre l'observation des règlements, l'instruction du personnel et le fonctionnement du service technique du matériel confié aux directions, sont les suivants :

État de l'armement et de l'approvisionnement des places fortes terrestres et maritimes relevant du département de la guerre ;

Préparation des détachements aux emplois spéciaux dont ils sont chargés en cas de guerre.

L'*inspecteur des constructions d'artillerie* surveille tous les services qui ont trait à la construction du matériel d'artillerie, sauf en ce qui concerne les armes portatives et leurs munitions. Il a sous ses ordres directs tous les établissements producteurs de ce matériel et les quatre premières compagnies d'ouvriers. Il est délégué par le ministre pour diriger le contrôle de la comptabilité du matériel ; ce contrôle est effectué par un service spécial annexé à l'inspection des constructions.

L'*inspecteur des armes et du matériel des corps* surveille tous les services et établissements qui ont trait à la fabrication des armes portatives, de leurs munitions et accessoires ; il veille à la conservation et à l'entretien du matériel dont les corps sont détenteurs. Il a sous ses ordres la *commission des armes portatives* et la 5e compagnie d'ouvriers.

Direction supérieure des expériences. — Le siège de cette direction est à Turin ; une section est détachée à Cirié [1].

Le *directeur supérieur des expériences d'artillerie* relève directement du ministre ; il dirige les études et les essais de matériel, conformément aux ordres ministériels et dans le sens indiqué par l'inspecteur compétent. Il entreprend

[1] Bourg situé à 20 km environ de Turin.

de sa propre initiative les études qui ont pour objet de parfaire les matériels à l'essai et d'améliorer ceux qui sont en service, en ayant soin de soumettre tous ses projets d'innovation à l'approbation de l'inspecteur compétent avant de les faire mettre en expérience. Il préside à l'établissement des tables de tir.

Commissions consultatives. — Il n'y a qu'une seule commission permanente : la *commission des armes portatives.*

Quand le ministre juge à propos de renvoyer à l'examen du haut personnel de l'artillerie une question intéressant l'arme, il convoque une commission spéciale présidée par l'inspecteur général et composée des autres inspecteurs, du directeur supérieur des expériences et d'officiers qu'il désigne.

Commandements et directions d'artillerie. — On sait que les 18 commandements institués par les décrets de 1894 — 4 d'artillerie de campagne, 2 d'artillerie de forteresse, 12 locaux — ont été supprimés et devaient être remplacés par 8 commandements et 14 directions.

Cette substitution a eu lieu à la date du 1er octobre. Les tableaux ci-après donnent la répartition du territoire entre ces commandements et ces directions.

Les attributions des officiers généraux placés à la tête des circonscriptions de l'artillerie consistent dans le commandement des troupes d'artillerie qui y sont stationnées et dans la direction des services d'artillerie installés dans la région ; toutefois, le service technique et le service administratif des établissements ressortissent, ainsi qu'il a été dit plus haut, à l'un des inspecteurs généraux.

Les commandants de l'artillerie ont, en matière de discipline, les droits et prérogatives des commandants de brigade.

Commandements d'artillerie.

NUMÉROS.	SIÈGES.	RÉGIONS de corps d'armée correspondantes.	TROUPES. Régiments.	TROUPES. Brigades de côte.	TROUPES. Brigades de forteresse.	ÉTABLISSEMENTS.
1	Turin . . .	1er.	Nos 5 et 7 et rég. de montagne.	»	Nos 6 et 7.	Arsenal, atelier et manufacture d'armes de Turin.
2	Alexandrie.	2e.	Nos 9, 11 et 23.	»	Nos 4 et 5.	Poudrerie de Fossano.
3	Plaisance .	4e.	Nos 4, 15 et 21.	Nos 10 et 11.	No 3.	Atelier de Gênes.
4	Vérone. . .	3e et 5e.	Nos 6, 8, 16 et 20 et rég. à cheval.	No 1.	Nos 1 et 2.	Manufacture d'armes de Brescia.
5	Bologne . .	6e et 8e.	Nos 3, 7, 14 et 19.	Nos 7 et 8.	No 8.	Laboratoire de pyrotechnie de Bologne.
6	Rome . . .	7e et 9e.	Nos 1, 2, 13 et 18.	Nos 2 et 9.	Nos 9 et 10.	Atelier de précision. — Manufacture d'armes de Terni. — Poudrerie de Fontana-Liri.
7	Naples. . .	10e	Nos 10, 12 et 24.	No 6.	No 11.	Arsenal et atelier de Naples. — Laboratoire de pyrotechnie de Capoue. — Manufacture d'armes de Torre-Annunziata.
8	Messine . .	11e et 12e.	No 22.	Nos 3, 4 et 5.	»	

Directions d'artillerie.

N° DES CORPS.	SIÈGES des directions.	DIVISIONS militaires dont le territoire ressortit aux directions.	ANNEXES DES DIRECTIONS.
1	Turin . . .	1re à Turin. 2e à Novare.	Bard, Exilles, Suse, Mont-Cenis, Bardonèche, Cesana-Torinese, Fenestrelle.
2	Alexandrie.	3e à Alexandrie. 4 à Cuneo.	Casale, Vinadio, Tende.
3	Plaisance. .	7e à Plaisance. 11e à Bologne.	Bologne, Modène.
	Gênes . . .	8e à Gênes.	Nava, Zucarello, Melogno, Altare, Giovo, Savone.
4	Mantoue . .	5e à Milan. 6e à Brescia.	Milan, Rocca d'Anfo.
	Vérone. . .	9e à Vérone.	Peschiera, Legnago, Rivoli Veronese, Asiago, Valle dei Signori.
	Venise. . .	10e à Padoue.	Chioggia, Osoppo, Palmanova, Primolano, Trévise, Pieve di Cadore.
5	Spezia. . .	15e à Florence. 16e à Livourne.	Livourne, Florence, Monte Argentaro.
6	Rome . . .	17e à Rome. 18e à Pérouse.	Civita-Vecchia.
	Ancône. . .	12e à Ravenne. 13e à Ancône. 14e à Chieti.	
	Maddalena.	25e à Cagliari.	Ozieri.
7	Naples. . .	19e à Naples. 20e à Salerne.	Capoue, Gaete.
8	Tarente . .	21e à Bari. 22e à Catanzaro.	
	Messine . .	23e à Palerme. 24e à Messine.	Reggio Calabria, Castrogiovanni, Villa S. Giovanni.

Personnel. — La composition de l'artillerie de l'armée active a été donnée précédemment (1). Le tableau ci-après indique les emplacements des diverses unités.

TABLEAU.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 51, octobre 1897, p. 97.

Répartition des troupes d'artillerie.

Artillerie de campagne et de montagne.			Artillerie de côte et de forteresse. Compagnies d'ouvriers.	
Nos des régiments.	PORTIONS principales.	DÉTACHEMENTS.	Nos des brigades.	EMPLACEMENTS.
1	Foligno.	2 batt. à Pérouse.	1re F.	Vérone.
2	Ferrare.	2 — à Forli.	2e —	Mantoue.
3	Bologne.	»	3e —	Plaisance.
4	Crémone.	»	4e —	Alexandrie.
5	Venaria R.	»	5e —	Id.
6	Vigevano.	»	6e —	Id.
7	Pise.	»	7e —	Turin.
8	Vérone.	»	8e —	Bologne.
9	Pavie.	»	9e —	Rome.
10	Caserta.	1 batt. à Sassari.	10e —	Id.
11	Alexandrie.	2 — à Novi.	11e —	Capoue.
12	Capoue.	»		
13	Rome.	2 batt. à Rieti.	1re C.	Venise.
14	Pesaro.	2 — à Fano, 1 à Ancône.	2e —	Ancône.
15	Regg. Emilia.	3 — à Modène.	3e —	Tarente.
16	Brescia.	2 — à Bergame.	4e —	Messine.
17	Novare.	2 — à Turin, 1 à Venaraia.	5e —	Reggio C.
18	Aquila.	2 — à Solmona.	6e —	Gaete.
19	Florence.	2 — à Livourne.	7e —	Spezia.
20	Padoue.	2 — à Trévise.	8e —	Id.
21	Plaisance.	3 — à Parme.	9e —	Maddalena.
22	Palerme.	1 — à Messine.	10e —	Gênes.
23	Acqui.	4 — à Cuneo.	11e —	Id.
24	Naples.	4 — à Capoue.		
Rég. à cheval.	Milan.	2 — à Vérone.	1re Ouv.	Turin.
			2e —	Naples.
Rég. de montagne.	Turin.	1 groupe à Oneglia.	3e — (a)	Bologne.
		1 — à Mondovi.	4e — (a)	Capoue.
		1 — à Conegliano.	5e — (b)	Terni.

(a) Artificiers. — (b) Armuriers.

Le 1er octobre 1897, deux compagnies d'artillerie de côte ont été créées et deux services d'administration ont été organisés. L'un de ces services, pour l'artillerie de côte, a son siège à Rome ; l'autre, pour l'artillerie de

forteresse et les compagnies d'ouvriers, est installé à Bologne.

D'après la nouvelle loi, le nombre des officiers d'artillerie est le suivant :

42 colonels,
62 lieutenants-colonels,
116 majors,
528 capitaines,
936 lieutenants ou sous-lieutenants [1].

Les écoles qui fournissent des officiers à l'arme de l'artillerie sont :

L'Académie militaire ;

L'École d'application de l'artillerie et du génie.

Il n'y a qu'un seul commandant pour ces établissements d'instruction, qui sont tous deux à Turin.

L'artillerie de la *milice mobile* est augmentée de : 9 batteries de campagne, 6 batteries de montagne, 38 batteries de côte ou de forteresse, 9 compagnies du train ; elle comprend, par suite :

63 batteries d'artillerie de campagne;
15 — — de montagne;
78 compagnies — de côte et forteresse;
24 — du train d'artillerie.

L'artillerie de la milice territoriale se compose de 100 compagnies de forteresse.

Employés.— Il y a des employés de plusieurs catégories. Les deux principales sont celle des employés comptables (*ragionieri*) et celle des employés techniques (*capi tecnici*).

Le nombre et la hiérarchie de ces employés sont déterminés par le décret n° 363, du 22 juillet 1897, qui prévoit :

---

[1] Jusqu'à concurrence d'un quart, les lieutenants et sous-lieutenants de l'armée active peuvent être remplacés par des officiers de complément.

1° 168 comptables :

2	comptables	chefs de 1re classe ;
4	—	— de 2e — ;
18	—	principaux de 1re classe ;
23	—	— de 2e — ;
25	—	— de 3e — ;
30	—	de 1re classe ;
33	—	de 2e — ;
33	—	adjoints.

2° 127 employés techniques :

10	chefs techniques	principaux de 1re classe ;
16	—	— de 2e — ;
25	—	— de 3e — ;
25	—	de 1re classe ;
25	—	de 2e — ;
26	—	de 3e — .

Quant aux autres employés, tels que dessinateurs, écrivains, etc., qui peuvent en outre être nécessaires aux divers services de l'artillerie, le nombre en est subordonné aux besoins et fait l'objet d'instructions spéciales.

Établissements. — L'organisation des établissements est réglée par un décret du 22 juillet 1897. Ceux de l'artillerie sont les suivants :

4 manufactures d'armes : Brescia, Terni, Turin, Torre-Annunziata (1) ;

2 arsenaux de construction : Naples, Turin ;

2 laboratoires de pyrotechnie : Bologne, Capoue ;

1 atelier de précision : Rome ;

2 poudreries : Fontana-Liri, Fossano ;

3 ateliers de construction, remplaçant les anciennes fonderies : Gênes, Naples, Turin.

(1) Torre-Annunziata est une ville de la province de Naples.

MATÉRIEL DE MONTAGNE

DE

L'ARTILLERIE ESPAGNOLE[1]

(PL. III)

MATÉRIEL DE MONTAGNE

Le matériel de montagne, système Plasencia, dont fait mention l'*Ordonnance* du 10 avril 1893, est en service depuis 1874. Devenu insuffisant pour les exigences actuelles, il cédera, probablement à bref délai, la place à un matériel plus moderne. Pour ce motif, il ne sera décrit que très sommairement.

Six batteries de canons de 75^{mm}, système Krupp, ont été achetées pour les besoins du corps expéditionnaire de Cuba. Bien que l'adoption de ce matériel ne soit pas encore définitive, comme il constitue une portion importante du matériel de montagne en service dans l'armée espagnole, il en sera donné une description détaillée.

Des expériences ayant pour objet la transformation du matériel d'artillerie sont poursuivies depuis plusieurs

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 49, janv. 1897, p. 313, et fév. 1897, p. 419 ; t. 50, avril 1897, p. 82, et juillet 1897, p. 405.

années par la commission de Madrid. En ce qui concerne le matériel de montagne, les essais ont porté sur les bouches à feu suivantes (1) :

Un canon en acier de 75mm, système Krupp, muni d'une fermeture à coin et tirant une cartouche métallique : c'est celui de Cuba ;

Un canon en acier de 65mm, également du système Krupp, destiné aux Philippines ;

Un canon en acier de 75mm, système Maxim-Nordenfelt, muni d'une fermeture Gardie ; cette fermeture est à vis et se manœuvre en un seul temps ;

Deux canons en acier de 75mm, système Darmancier, munis tous deux d'une fermeture à vis, mais tirant l'un une gargousse en tissu, l'autre une cartouche métallique ;

Un canon en acier, présenté par les usines du Creusot, muni d'une fermeture à vis et tirant une cartouche métallique ;

Deux canons, système Ordoñez, munis d'une fermeture à vis.

A la fin de 1894, le lieutenant-colonel Ordoñez présenta un projet de canon de montagne avec affût démontable, freins à compression, ressorts récupérateurs et bêche de crosse. Ce canon, en acier, avait le calibre de 57mm.

En 1895, ordre fut donné à la fabrique de Trubie de construire une pièce du modèle présenté ; en même temps, l'auteur fut invité à étudier un type plus puissant. Cette étude aboutit à un projet de canon de montagne de 63mm.

La *Revue* a déjà donné quelques renseignements sur ces canons (2). Le tableau suivant, emprunté à la *Revista cientifico-militar* (3), complète ces renseignements sur certains points.

---

(1) Voir *Memorial de Artilleria*, mai 1897, p. 511.

(2) Voir t. 47, novembre 1895, p. 198, et t. 50, mai 1897, p. 123.

(3) *Revista cientifico-militar* du 15 août 1897 : *Artilleria española*, par le colonel *D. Joaquin de la Llave*.

NATURE DES DONNÉES.			CANONS ORDOÑEZ	
			de 57mm.	de 63mm.
Poids	du canon	kg	85	100
	de la pièce en batterie	kg	337	400
Angle de tir maximum		deg	25	25
Poids du projectile		kg	3,170	4
Densité sphérique			4,67	4,37
Shrapnel.	Nombre de balles		100 à 115	140
	Poids d'une balle	g	11,7	11,7
Vitesse initiale		m	400	360
Portée maxima		m	5 860	5 540
Vitesse restante	à 1 000 m	m	316	299
	à 2 000 m	m	272	260
Force vive	à 1 000 m	tm	16,2	18,3
	à 2 000 m	tm	12	13,8

D'après le *Memorial de Artilleria* (1), on a employé, dans les tirs d'expérience effectués avec le canon de 63mm, des charges de balistite variant de 200 à 280 g et des charges de poudre noire de 6 à 10 mm variant de 600 à 625 g. Dans ces conditions, on a obtenu des vitesses comprises entre 339 et 400 m et des pressions comprises entre 800 et 1670 kg.

Les résultats ont été, paraît-il, très satisfaisants dans leur ensemble.

Aucun des matériels mentionnés ci-dessus ne paraît être, jusqu'ici, à notre connaissance du moins, l'objet d'une préférence qui en fasse prévoir l'adoption. Il est probable toutefois que la commission exercera son choix parmi ceux dont le calibre est de 75mm.

BOUCHES A FEU

Canon en acier de 8e court (C. Ac. 8e Cr.). — Ce canon est du système Plasencia et du mod. 1874. Les fig. 7 et 8

(1) Voir livraison de janvier 1897, p. 63.

de la pl. III représentent la bouche à feu et donnent les cotes principales qui s'y rapportent.

Le canon est en acier ; la volée est tronconique, la culasse, cylindrique. Le calibre est de 78^{mm}, 5, mesuré sur les cloisons ; le poids, de 102 kg.

Les rayures, au nombre de 12, sont cunéiformes et progressives.

Le système de fermeture est à vis. Cette vis comprend 7 filets interrompus sur deux secteurs égaux ; elle est mue à l'aide d'une manivelle articulée, qui se replie pour les marches.

L'obturation est produite par une coupelle en acier, séparée de la vis par une plaque de cuivre et maintenue par une tête mobile. La vis tourne indépendamment de l'obturateur.

Le canal de lumière est percé dans un grain en cuivre rouge, qui traverse tout le mécanisme suivant son axe ; la vis porte sur sa tranche postérieure une plaque couvre-lumière, qui ne démasque le canal que lorsque les filets sont complètement en prise.

Canon de 7^{c},5, à tir rapide, système Krupp. — Ce canon est en service depuis 1895. Il est en acier, d'un seul bloc (Pl. III, fig. 1 à 3). Son calibre est de 75^{mm} ; son poids, de 106 kg ; sa longueur, de 11 calibres.

Les rayures, au nombre de 28, sont progressives.

Le système de fermeture est à coin prismatique et se manœuvre du côté droit de la culasse ; il est agencé en vue de l'emploi d'une cartouche métallique et du chargement rapide. L'appareil percutant s'arme au moment où l'on tourne la manivelle pour ouvrir la culasse. Un extracteur éjecte la douille vide ; il ne fonctionne bien que si l'on tire assez vivement la culasse en arrière.

TABLEAU N° IX

DONNÉES NUMÉRIQUES

Bouches à feu de montagne.

NATURE DES DONNÉES.		CANON de 8c, système Plasencia.	CANON de 7c,5 à tir rapide, système Krupp.
Diamètre de l'âme entre les cloisons	mm	78,5	75
Poids du canon avec mécanisme de culasse	kg	102	106
Poids du mécanisme de culasse	kg	7,255	
Longueur totale de la pièce	mm	940	825
	cal	12	11
Longueur totale de l'âme	mm	840	655
	cal	10,75	8,75
Longueur de la partie rayée	mm		457
Volume de la chambre	cm³		550
Rayures. Nombre		12	28
Rayures. Profondeur	mm	1,25	0,75
Rayures. Largeur	mm	16,32 (a)	5,92
Rayures. Largeur des cloisons	mm		2,5
Rayures. Pas initial	cal	38,85	45
Rayures. Pas final	cal	37,5	25
Longueur de la ligne de mire	mm	936	525
Prépondérance de culasse	kg	21	18

(a) A la bouche.

AFFUTS

Affût mod. 1876 pour canon de 8c, système Plasencia (1). — Cet affût est en fer; il est représenté dans la fig. 6 de la pl. III.

Les flasques, en tôle à cornières, sont parallèles et réunis entre eux par des entretoises et une plaque de crosse. L'essieu, en acier fondu, se démonte pour le transport; il

(1) D'après l'ouvrage : *Fabricación, descripción y cálculo de montajes*, par D. José de Lossada y Canterac.

est assemblé avec les flasques au moyen de deux étriers à charnière fermés par des clavettes.

L'appareil de pointage comprend une vis, actionnée par un volant placé sur le côté droit de l'affût, et deux tirants convergents fixés d'une part aux flasques, et de l'autre à la tête de la vis.

Des tampons en gutta-percha sont interposés entre diverses parties de l'affût en vue d'amortir l'effet des percussions.

Le poids de l'affût vide est de 162^{kg},5 ; celui de la pièce en batterie, de 265 kg.

Affût pour canon de 7^{c},5, système Krupp. — Cet affût est en acier; il est représenté par les fig. 18 et 19. Il se démonte, pour les transports, en quatre parties qui sont :

1° le corps d'affût et le support pivotant des tourillons;
2° la rallonge de flèche;
3° l'essieu ;
4° les roues.

Le *corps d'affût* est en tôle d'acier emboutie ; les flasques sont parallèles. Le flasque gauche porte un écrou dans lequel tourne une vis munie d'un volant; cette vis agit sur une plaque reliée au support pivotant, qu'elle déplace ainsi pour le pointage en direction.

L'appareil de pointage en hauteur se compose d'une vis double que l'on manœuvre, par l'intermédiaire d'un système de pignons, à l'aide d'une manivelle située sur le flasque droit.

Le corps d'affût porte à l'avant un plateau en tôle percé d'un trou, sur lequel repose le support pivotant des tourillons. Il est consolidé à l'arrière par une entretoise *e* qui sert d'appui à la rallonge, et par une plaque-entretoise, percée de deux rainures pour le passage des oreilles de cette même rallonge. Trois poignées de manœuvre *p* sont fixées : l'une à la partie antérieure, les deux autres à la partie postérieure sur le côté de chaque flasque.

Le *support pivotant* des tourillons, qui forme tête d'affût, est constitué par une forte pièce en fer forgé, dont les montants sont évidés de façon à former sous-bandes et dont la base est un cylindre creux qui sert de pivot au canon et permet d'achever rapidement le pointage en direction. Deux butoirs limitent l'amplitude du mouvement de rotation du support à 2°5 vers la gauche et 1°5 vers la droite.

Le support est fixé sur le corps d'affût au moyen d'une clavette.

La *rallonge* a la même forme, mais une section plus petite que le corps d'affût dans lequel elle s'engage. A l'avant, elle présente une sorte de gorge cylindrique, dans laquelle se loge l'entretoise du corps d'affût.

Chaque flasque porte un renfort surmonté d'une oreille *o*, qui s'engage dans une rainure correspondante de la plaque terminale du corps d'affût. Des clavettes à ressort passées dans ces oreilles assurent la liaison des deux parties.

En arrière des oreilles se trouvent deux plaques de tôle formant entretoises; leur intervalle est recouvert d'un couvercle *c* et sert de coffret pour objets divers.

La partie postérieure de la rallonge est occupée par le dispositif destiné à annuler le recul. Ce dispositif comporte une bêche et des ressorts Belleville. La plaque-entretoise postérieure est percée et porte en son milieu un cylindre creux qui sert de guide dans le recul à l'axe des ressorts Belleville. Cet axe est muni à l'avant d'un écrou qui maintient les ressorts au contact; son autre extrémité, qui a une forme spéciale, s'appuie sur une oreille que la bêche porte en son milieu.

La *bêche* se compose d'un corps et de trois oreilles; l'oreille du milieu sert d'appui à l'axe des ressorts; les autres embrassent de chaque côté la rallonge et sont traversées par un axe autour duquel la bêche peut pivoter.

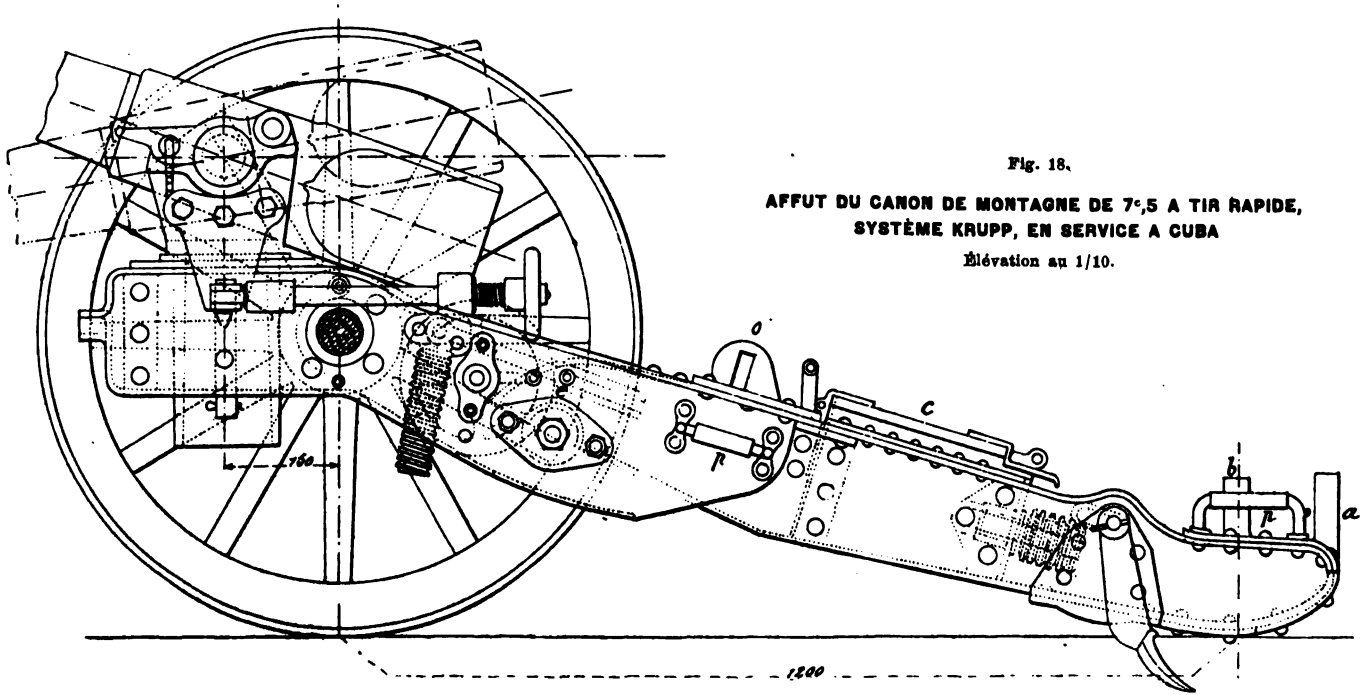


Fig. 18.

AFFUT DU CANON DE MONTAGNE DE 7c,5 A TIR RAPIDE, SYSTÈME KRUPP, EN SERVICE A CUBA

Élévation au 1/10.

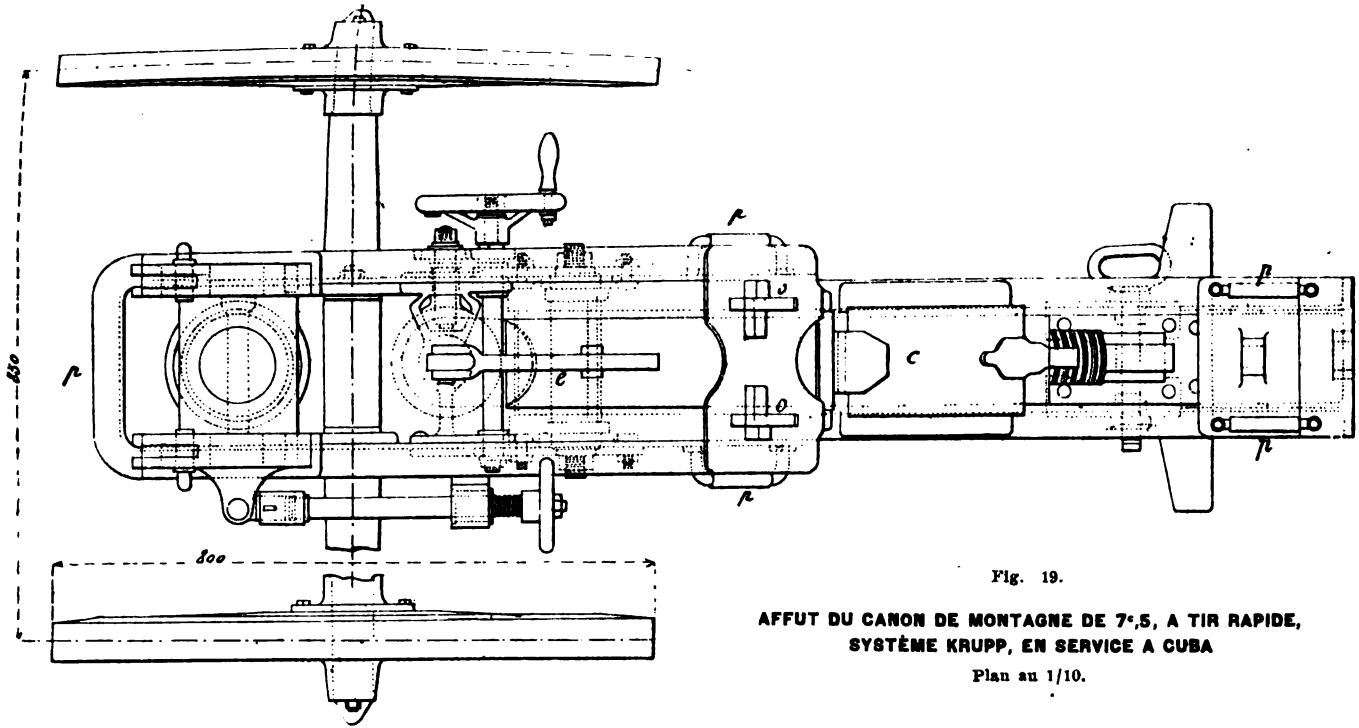


Fig. 19.

AFFUT DU CANON DE MONTAGNE DE 7c,5, A TIR RAPIDE, SYSTÈME KRUPP, EN SERVICE A CUBA

Plan au 1/10.

La rallonge se termine par une crosse, renforcée par des plaques et portant les ferrures suivantes :

Un anneau *a* pour le levier de pointage et la limonière ;

Une oreille *b*, percée d'un trou rectangulaire, également pour le levier et la limonière ;

Deux poignées de manœuvre *p*.

Quand la rallonge est chargée sur le mulet, il peut y avoir inconvénient à laisser la bêche dans sa position habituelle. Dans ce cas, on retire l'axe de la bêche, on enlève celle-ci et on la place sur la rallonge dans une cavité ménagée à cet effet, puis on remet l'axe en place.

L'*essieu* est en acier et de section circulaire ; il est partiellement peint en blanc et porte une ligne noire ; ces indications ont pour objet de faciliter la mise en place de l'essieu au moment de la mise en batterie. L'essieu se loge entre l'appareil de pointage et le pivot du support des tourillons.

Les *roues*, en bois, comprennent 12 rais et 3 jantes. Les moyeux et les cercles sont en acier.

On peut à tout instant changer un rais brisé. Les deux plateaux du moyeu métallique portent chacun 12 saillies qui correspondent à la direction des rais et dont le rapprochement forme 12 mortaises, dans chacune desquelles vient se loger une extrémité d'un rais. L'autre extrémité de ce rais, au lieu d'être enfoncée dans la jante, pénètre de 7 à 8 mm dans un chapeau métallique qui embrasse la jante, sur laquelle il est fixé par 3 boulons. L'assemblage du rais avec le moyeu se fait au moyen d'un boulon cylindrique qui traverse les deux plateaux.

TABLEAU N° X

DONNÉES NUMÉRIQUES

Affûts des canons de montagne.

NATURE DES DONNÉES.			CANON de 8c, système Plasencia.	CANON de 7c,5, système Krupp.
Poids de l'affût complet		kg	162,5	282
Poids de l'affût équipé avec la pièce et ses accessoires		kg	265	388
Poids de la rallonge		kg	»	78
Hauteur de l'axe des tourillons		mm	675	635
Angle de tir	limite supérieure	deg	+ 24° 12′	+ 20
	— inférieure	deg	— 8° 57′	— 10
Longueur du corps d'affût		mm	1 495	985
Longueur de la rallonge		mm		1 175
Essieu.	Longueur	mm	1 063	1 061
	Poids	kg	25,440	26
Roues.	Diamètre	mm	896,4	800
	Poids	kg	58,54	34
Voie		mm	875	830

MUNITIONS — TIR

Canon de 8c, système Plasencia. — Le canon de montagne de 8c tire trois sortes de *projectiles :* un obus à segments, un obus à mitraille et une boîte à mitraille, qui sont du même modèle ou d'un modèle plus ancien que ceux du canon de campagne du même calibre.

La *charge,* contenue dans un sachet cylindrique en bourre de soie, se compose de 400 g de poudre noire de 2mm,5 et communique aux projectiles des vitesses initiales variant entre 264 et 280 m.

Canon de 7c,5, système Krupp. — Le canon de montagne de 7c,5 système Krupp, tire une cartouche métallique qui peut avoir pour *projectile* un obus à segments, un shrapnel à charge arrière ou une boîte à mitraille cylindro-ogivale. Les figures 20 représentent ces divers projectiles.

La *charge* se compose de 166 g de poudre sans fumée W. P. C/89 (poudre en dés de 2 mm × 2 mm × 3/4); elle communique aux projectiles une vitesse initiale de 275 m.

Dans les essais effectués par la commission d'expériences, 136 coups ont été tirés avec deux charges différentes. Les résultats ont été les suivants :

CHARGE.	VITESSE INITIALE.	PRESSION moyenne par cm².
g	m	kg
170	275	1 642
190	300	1 928

Dans les tirs effectués à la charge de 190 g, la pièce s'est renversée plusieurs fois; la commission est par suite d'avis qu'il faut s'en tenir à la charge de 170 g.

La rapidité de tir annoncée était de 6 coups par minute pour le tir à obus ou à shrapnels et de 10 coups par minute pour le tir à mitraille. Cette vitesse n'a pu être obtenue qu'exceptionnellement, avec un personnel exercé, et pendant quelques minutes seulement ; dans les conditions normales, on est arrivé à tirer par minute 3 coups à obus ou à shrapnel.

Les résultats d'un tir de 10 coups, à la distance de 2 200 m, sur un objectif composé de trois rangs de panneaux, ont été les suivants :

Tir percutant à obus ordinaire	99 atteintes ;
Tir fusant.	9 coups fusants et 1 coup percutant, ayant donné 718 atteintes bien réparties.

Un tir à mitraille de 10 coups à la distance de 450 m a été effectué en 1 min 20 sec; les balles ont couvert une zone étendue, avec effet maximum vers 300 m.

Une seule pièce a servi pour toutes les expériences; cette pièce, à la fin du tir de 136 coups, a présenté quelques érosions qui ont été attribuées à l'espèce de poudre employée.

En terrain ordinaire, le recul au premier coup est de 1 m quand on fait usage de la bêche; il peut atteindre 8 m quand on n'emploie pas de frein. Pour le tir sous les grands angles, il faut enterrer la crosse.

Le tableau ci-après donne quelques renseignements sur les munitions des deux canons et sur le tir du canon de 7c,5.

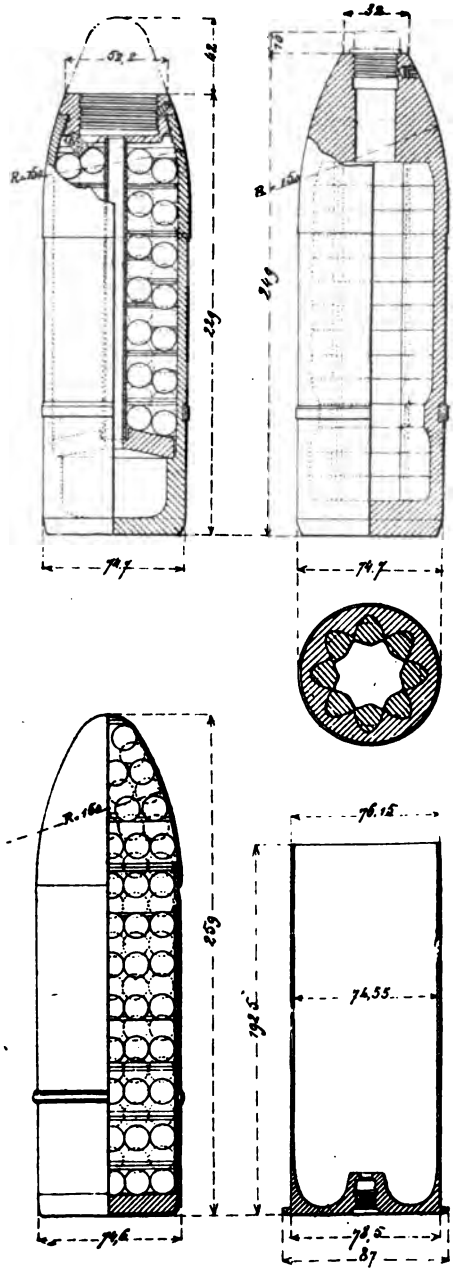


Fig. 20.

TABLEAU N° XI

DONNÉES NUMÉRIQUES

Munitions. Tir.

NATURE DES DONNÉES.			CANON de 8c, système Plasencia.	CANON de 7c,5, système Krupp.
Obus ordinaire.	Poids du projectile chargé . .	kg	3,800	6
	— de la charge explosive.	g	200	155
Obus à balles ou à mitraille.	Poids du projectile chargé . .	kg	4,700	6
	— de la charge explosive.	g	10	90
	Nombre de balles		90	225
	Poids d'une balle	g	11	11
	Diamètre d'une balle	mm	14	»
Boîte à mitraille.	Poids de la boîte	kg	3,425	6,500
	Nombre de balles		48	310
	Poids d'une balle	g	44	16
	Diamètre d'une balle	mm	21	»
Gargousse	Poudre.		noire.	sans fumée.
	Poids de la charge.	g	400	166
Cartouche complète.	Poids de la douille.	kg	»	0,750
	Poids de la cartouche complète. — Obus	kg	»	6,950
	Poids de la cartouche complète. — Shrapnel	kg	»	6,950
	Poids de la cartouche complète. — Boîte à mitraille.	kg	»	7,450
Vitesse initiale. .	Obus ordinaire	m	280	275
	Obus à mitraille	m	264	275
Force vive à la bouche	totale.	kgm	»	23,140
	par kg du poids du canon . .	kgm	»	218,3
	par kg du poids de la pièce en batterie	kgm	»	59,06
Limites du tir . .	à obus	m	3 010	3 900
	à shrapnel	m	2 500	3 570

Extrait de la table de tir du canon à tir rapide de 7c,5.

DISTANCES.	ANGLES.	ANGLES de chute.	DURÉES du trajet.	VITESSES restantes.	DIMENSIONS DE LA ZONE contenant 50 p. 100 des coups. Verticale.	Latérale.	Longitudinale.
m	deg min	deg min	sec	m	m	m	m
500	1 19	2 3	1,87	262	0,4	0,3	11
1 000	3 22	4 19	3,82	250	1	0,7	13
1 500	5 39	6 51	5,88	239	1,9	1,4	16
2 000	8 10	9 46	8,09	229	3,4	2,3	20
2 500	10 55	13 2	10,45	220	5,8	3,5	25
3 000	13 56	16 46	13	212	9,7	4,9	32
3 900	20 21	24 49	18,14	202	»	8,3	50

MATÉRIEL DE TRANSPORT

Ce matériel comprend, pour chacun des deux canons de montagne en service : une limonière, des caisses pour munitions ou pour objets divers, des bâts.

Canon de 8c, système Plasencia. — La *limonière* est du mod. 1869; elle ne présente aucune particularité. La fig. 11 de la pl. III en donne le croquis.

Il existe deux modèles de *caisses à munitions :*

La caisse mod. 1863/74;

La caisse mod. 1874 (pl. III, fig. 9 et 10).

Cette dernière contient 10 cases pour projectiles (9 obus et 1 boîte à mitraille), une boîte en zinc pour les gargousses, une boîte à graisse et, à l'avant, un coffret pour amorces.

Les *caisses pour rechanges* ou objets divers ne diffèrent des caisses à munitions que par leur compartimentage intérieur.

Les *bâts* sont du mod. 1874. Il n'y a qu'un seul type, qui sert pour le transport de tout le matériel. Il est représenté dans les fig. 4 et 5 de la pl. III. Le poids de ce bât dépasse 50 kg.

Canon de 7c,5, système Krupp. — La *limonière* et les *caisses* qui font partie du matériel de ce canon ne sont pas décrites dans la livraison du *Memorial de Artilleria* à laquelle les renseignements qui suivent sont empruntés.

Mais d'après les photographies publiées dans cette livraison, la limonière ne semble pas présenter de particularités bien notables. Quant aux caisses, elles sont caractérisées par leur faible longueur et par leur hauteur, qui est très supérieure à leur largeur et presque égale à leur longueur. Les caisses à munitions contiennent 6 coups; toutefois, il en existe un type dont la contenance est de 8 coups.

Bâts. — Le matériel Krupp ne comporte qu'un seul type de bât. Ce bât est employé sans aucun accessoire pour le transport de caisses; on l'approprie au transport du canon ou des diverses parties de l'affût en lui adaptant diverses armatures en acier. Ces armatures se fixent aux bâts au moyen de boulons; elles sont de trois sortes :

L'armature pour le transport de la bouche à feu;

L'armature pour le transport du corps d'affût, laquelle, moyennant une addition peu importante, sert également pour le transport de la rallonge;

L'armature pour le transport de l'essieu et des roues.

L'*armature de pièce* se compose de quatre tôles solidement reliées entre elles, de façon à constituer un ensemble

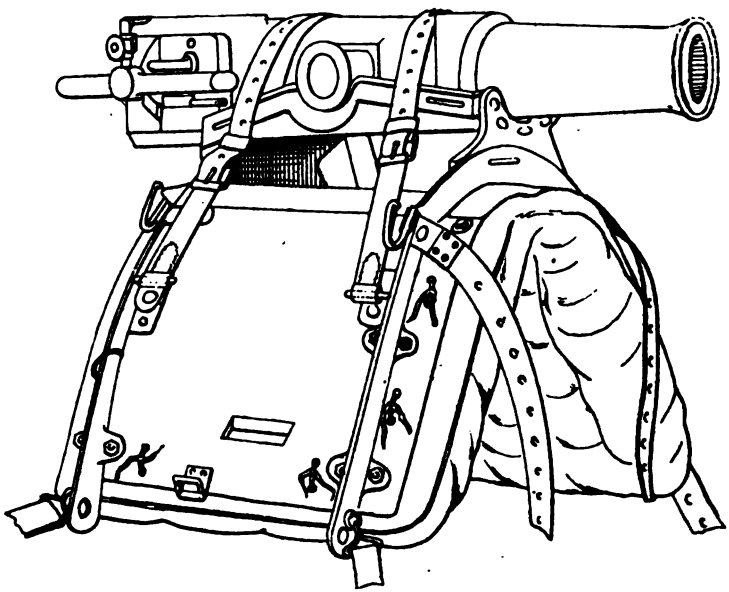


Fig. 21.

rigide; deux de ces tôles sont de véritables flasques et forment sous-bandes; les deux autres, perpendiculaires aux premières, épousent les formes des arcades. La bouche

à feu est brêlée sur cette armature à l'aide de courroies (fig. 21).

L'*armature d'affût* se compose de deux demi-armatures marquées respectivement *Dt*[e] (*Delante*, devant) ou *At*[e] (*Atras*, derrière), suivant qu'elles doivent s'appliquer sur l'arcade de devant ou sur l'arcade de derrière. Chacune d'elles épouse la forme de la partie du corps d'affût qu'elle doit soutenir : la demi-armature postérieure a deux tenons qui s'engagent dans des mortaises correspondantes de l'affût, la demi-armature antérieure est placée de façon à s'adapter à la partie inférieure du support de tourillons.

L'*armature de rallonge* supporte la rallonge et la limonière. Elle se compose des mêmes demi-armatures que l'armature d'affût, mais on fixe à la demi-armature de derrière une pièce de bois renforcée de bandes d'acier, qui soutient les bras de la limonière. La demi-armature antérieure sert d'appui à la partie de la rallonge qui se trouve en arrière de la bêche ; les tenons de la demi-armature de derrière s'engagent dans des mortaises ménagées près du bout du coffret de flèche. La limonière se place sens dessus dessous, les bras vers l'arrière.

L'*armature d'essieu et de roues* se compose également de deux demi-armatures, qui se distinguent par les marques *At*[e] et *Dt*[e] et dont la forme générale rappelle celle d'un croissant. L'essieu se loge dans deux entailles ménagées au fond de ces croissants ; les roues sont suspendues aux cornes, sur lesquelles elles sont brêlées à l'aide de courroies.

Tous les bâts doivent être identiques et les armatures interchangeables. Des armatures de réserve sont placées sur des bâts de caisse ; elles ne sont d'aucune gêne pour le transport des caisses.

Ce système de bâts a donné lieu à quelques observations

qui sont résumées ci-dessous, d'après le *Memorial de Artilleria,* numéro de juin 1896 :

L'unité de bât n'est qu'apparente : la diversité des armatures fait qu'on a autant de bâts que d'objets différents à transporter.

L'armature de pièce ne comportant pas de sus-bandes, la sécurité du chargement du mulet de pièce laisse à désirer.

En raison de la grande hauteur à laquelle se trouve placé l'affût sur le bât, la charge du mulet d'affût se trouve dans des conditions défectueuses. Une remarque du même genre peut être faite pour la charge du mulet de rallonge.

Tableau n° XII

DONNÉES NUMÉRIQUES

Matériel de transport.

NATURE DES DONNÉES.			CANON de 8c, système Plasencia.	CANON de 7c,5, système Krupp.
Limonière. . .	Poids.	kg	16	19
Caisse à munitions.	Longueur.	mm	735	417
	Largeur.	mm	220	241
	Hauteur	mm	220	373
	Contenance.	coups	10	6
	Poids de la caisse vide . .	kg	19	14
	— des munitions. . . .	kg	»	41,700
	— de la caisse pleine. .	kg	65	55,700(1)
Poids du bât	de pièce	kg	53,5	34,300
	de caisses.	kg	53,5	26
Chargement des mulets (y compris le bât).	Mulet de pièce	kg	156	140
	— d'affût	kg	140	145
	— de rallonge.	kg	»	133
	— d'essieu et de roues .	kg	132	130
	— de caisses.	kg	184	136

(1) La caisse contenant 8 coups pèse 71k,600.

DÉTAILS CONCERNANT LE MODE D'EMPLOI DES PIÈCES

Composition des batteries de montagne. — Sur le pied de guerre, une batterie de montagne espagnole est formée à

l'effectif de 5 officiers, 150 hommes[1] et 60 mulets; elle comprend 6 pièces avec leurs affûts, 60 caisses à munitions, 16 caisses d'objets divers et 59 bâts.

Cette batterie, suivant qu'elle a des caisses mod. 1863-1874 ou des caisses mod. 1874, transporte 540 ou 600 coups; 360 de ces coups sont des obus ordinaires et 60 des boîtes à mitraille.

Dans les mêmes conditions, une batterie armée de canons de 7c,5 système Krupp transporterait 360 coups seulement.

Manœuvres. — Pour l'artillerie de montagne, une des manœuvres les plus importantes est celle qui consiste dans les opérations de chargement et de déchargement des mulets. Ces opérations sont résumées ci-dessous pour le canon de 7c,5, système Krupp.

Le transport de cette pièce exige quatre mulets: un pour la bouche à feu, trois pour l'affût.

La pièce est chargée par trois hommes : un servant s'applique à l'extrémité d'un levier engagé dans la bouche, deux autres saisissent les bouts d'un levier de manœuvre dont le crochet est passé dans la poignée de culasse.

L'affût est démonté par cinq hommes : un homme, à cheval sur l'affût, le dos tourné à la pièce, retire les clavettes et boulons d'assemblage et saisit les deux poignées du corps d'affût qu'il soulève légèrement, tandis que deux autres servants retirent la rallonge. Le corps d'affût posé à terre, cet homme vient en aide à deux servants qui sont appliqués à un levier dont le crochet est passé dans la poignée de tête du corps d'affût; tous trois lèvent l'affût, tandis que deux autres servants ôtent les roues, puis séparent l'essieu de l'affût.

La rallonge est chargée par quatre hommes : deux servants s'appliquent à un levier passé dans la cavité demi-

---

[1] D'après les *v. Löbell's Jahresberichte*, 1896.

cylindrique qui sert de logement à la bêche, deux autres saisissent les poignées de crosse.

L'affût est chargé par quatre hommes : deux servants s'appliquent au levier passé dans la poignée de tête d'affût ; deux autres saisissent les poignées latérales.

L'essieu et les roues sont chargés par trois hommes : un pour l'essieu, un autre pour chaque roue.

Dans le but de soulager un peu les mulets de pièce et d'affût, on peut retirer le mécanisme de culasse de la bouche à feu, et séparer de l'affût le support pivotant des tourillons. Ces opérations ne sont toutefois admissibles que dans les marches effectuées en temps de paix ou bien à grande distance de l'ennemi. Dans le voisinage de l'ennemi, on doit les éviter ; de même, on doit s'abstenir, autant que possible, de retourner la bêche de crosse et de charger la limonière sur le mulet de rallonge. En plaçant cette limonière sur un mulet de caisses, on n'a pas en effet à la décharger au moment de la mise en batterie, pour laquelle elle est inutile.

Prescriptions diverses. — Les munitions doivent être tenues tout près de la pièce ; on peut, à cet effet, faire transporter une caisse à munitions par les pourvoyeurs, ou bien, plus simplement, faire approcher le mulet de caisses.

Il y a intérêt à faire mordre la bêche dans le sol avant le premier coup.

Le pointage en direction est commencé par le 2e servant de gauche, à l'aide du levier ; il est achevé par le 2e servant de droite au moyen du dispositif spécial dont il a été parlé.

La hausse et le levier de pointage restent en place pendant le tir.

C. Benoit,
Capitaine d'artillerie.

LES

UNITÉS ÉLECTRIQUES

[*Fin* (¹).]

CLASSIFICATION GÉNÉRALE DES DIVERS SYSTÈMES D'UNITÉS ÉLECTRIQUES — UNITÉS PRATIQUES

Les lois fondamentales de l'électricité sont exprimées, comme on l'a vu, par les formules suivantes :

(a)	$f = k\,\frac{qq'}{r^2}$	*Loi de Coulomb*	servant de base à l'électro-statique.
(b)	$f = k'.\,\frac{\mu\mu'}{r^2}$	*Loi de Coulomb*	servant de base à l'électro-magnétisme.
	$f = k''.\,\frac{\mu.\mathrm{I}.ds\sin\alpha}{r^2}$	*Loi de Biot et Savart ou de Laplace*	
(c)	$f = k'''\frac{\mathrm{II}'.ds.ds'}{r^2}\varphi(\varepsilon, \theta, \theta')$	*Loi d'Ampère*	servant de base à l'électro-dynamique.

En considérant k, k', k'', k''' comme des constantes numériques, nous avons pu distinguer trois systèmes d'unités. Si petite que soit la variation de ces coefficients avec les milieux, on ne peut cependant la négliger au

(¹) Voir *Revue d'artillerie*, t. 50, sept. 1897, p. 600, et t. 51, oct. 1897, p. 62, et nov. 1897, p. 149.

point de vue absolu. Supposons qu'on ait pu mesurer les coefficients k, k', k'', k''' en fonction des unités fondamentales de la mécanique et que K, K', K'', K''' représentent leurs dimensions. Voyons quelles sont les conséquences qui découleront du maintien de ces coefficients spécifiques dans les formules.

On doit à M. Mercadier une méthode simple, basée sur de pures considérations d'homogénéité et servant à établir les relations générales auxquelles satisfont forcément ces coefficients. Ces relations sont précieuses pour distinguer entre eux les divers systèmes possibles d'unités électriques.

I. — Relations générales entre les coefficients spécifiques.

Examen simultané de la loi électro-statique de Coulomb et de la formule d'Ampère. — Nous savons que la loi électro-statique de *Coulomb* nous permet de définir les dimensions de l'unité électro-statique de quantité. Si k n'est plus supposé égal à 1, nous aurons d'une façon générale :

$$[Q] = [K^{-\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-1}] \qquad \text{ou} \qquad [Q] = [K^{-\frac{1}{2}} L \sqrt{F}],$$

F représentant l'unité de force, la lettre majuscule K représentant les dimensions de k.

Nous savons d'autre part que la définition $Q = It$ permet de passer de la mesure de la quantité à celle de l'intensité. Pour être plus général, il vaudrait mieux écrire $nQ = It$, n représentant un simple facteur numérique et correspondant en langage ordinaire à la locution « un certain nombre ». On aurait donc pour l'expression de I :

$$I = n.\frac{Q}{t}, \text{ et pour ses dimensions : } [I] = n\,[K^{-\frac{1}{2}} L T^{-1} \sqrt{F}].$$

Telle est en somme la marche suivie pour l'établissement du système électro-statique.

Puisqu'il y a identité supposée entre les courants de décharge électro-statique et les courants dynamiques, faisons intervenir la *loi d'Ampère* ; elle nous permettra de trouver la relation liant k à k''', ou, ce qui revient au même, la relation existant entre leurs dimensions K et K'''.

La formule d'*Ampère* s'écrit :

$$f = k''' . \frac{I . I' . ds . ds'}{r^2} \varphi(\varepsilon, \theta, \theta').$$

Or la fonction $\varphi(\varepsilon, \theta, \theta')$ a des dimensions nulles ; ds, ds' et r étant des longueurs, il en sera de même du rapport $\frac{ds . ds'}{r^2}$. On peut donc écrire, n' étant un facteur numérique :

$$f = n' . k''' . I . I'.$$

Si maintenant on remplace les différentes grandeurs de la formule ci-dessus par leurs dimensions, on aura :

$$(1) \qquad [F] = n . n' . [K''' . \frac{1}{K} \cdot L^2 T^{-2} F],$$

ou bien, N étant un facteur numérique :

$$(2) \qquad \frac{[K]}{[K''']} = N [L^2 T^{-2}],$$

relation nécessaire pour l'homogénéité de la formule (1).

Il en résulte que

« *Le rapport des coefficients, qui entrent dans la loi électro-* « *statique de Coulomb et la formule d'Ampère, représente le* « *carré* d'une certaine vitesse, *à un facteur numérique près* ». Nous savons en effet que les dimensions d'une vitesse sont données par l'expression LT^{-1}.

Examen simultané des deux lois de Coulomb et de la formule de Biot et Savart ou de Laplace. — La loi des actions électro-

magnétiques de Coulomb donne, pour l'unité de pôle magnétique μ, l'expression suivante :

$$[\mu] = [K'^{-\frac{1}{2}} L \sqrt{F}],$$

si on suppose que k' est conservé.

On sait, d'un autre côté, de par la loi des actions électrostatiques et en vertu de la définition de l'intensité, que :

$$[I] = n\,[K^{-\frac{1}{2}} L\, T^{-1} \sqrt{F}].$$

Or, dans la formule de Biot et Savart, ds étant une longueur, le rapport $\frac{ds}{r^2}$ peut être remplacé par L^{-1} ; $\sin\alpha$ est un facteur numérique. Il en résulte que si, dans

$$f = k''.\frac{\mu.I.ds.\sin\alpha}{r^2},$$

on remplace les différentes grandeurs de la formule par leurs dimensions, on aura, N′ étant un facteur numérique :

$$(2) \quad [F] = N'.[K''.K^{-\frac{1}{2}} L\, T^{-1} \sqrt{F}]\,[K'^{-\frac{1}{2}} L \sqrt{F}]\,[L^{-1}],$$

d'où, N″ étant également un facteur numérique,

$$(\beta) \qquad \frac{[K''^2]}{[KK']} = \frac{N''}{[L^2 T^{-2}]},$$

relation nécessaire pour l'homogénéité de la formule (2).

Il en résulte que :

« *Le rapport du produit des coefficients des lois électro-* « *statique et magnétique de Coulomb au carré du coefficient de* « *la formule de Biot et Savart, représente le carré* d'une vitesse, « *à une constante numérique près.* »

Les deux relations (α) et (β) conduisent par *multiplication* à la relation :

$$(\gamma) \qquad \frac{[K''^2]}{[K'.K''']} = N''',$$

N étant un facteur numérique. D'où ce corollaire :

« *Le coefficient de la formule de Biot et Savart est, à un fac-*

« *teur numérique près, la moyenne proportionnelle entre les* « *coefficients de la formule d'Ampère et de la loi magnétique de* « *Coulomb.* »

Or l'examen des expériences et des calculs d'où Ampère a conclu l'identité des aimants et de certains systèmes de courants conduit à ce résultat que l'identification des lois de l'électro-dynamique et de l'électro-magnétisme est complète, jusqu'aux valeurs numériques, si les valeurs des coefficients laissés à dessein dans ces formules satisfont à la relation :

$$[K'''^2] = [K'K''].$$

Il en résulte que dans la relation (γ), N''' doit être pris égal à l'unité.

En résumé, que K, K', K'', K''' soient des constantes numériques ou des quantités physiques évaluables en fonction des unités fondamentales de la mécanique, les trois relations (α), (β), (γ) sont toujours vraies et sont des *conséquences nécessaires des définitions mêmes des grandeurs électriques et de la forme mathématique des lois de Coulomb, d'Ampère et de Biot et Savart ou de Laplace.*

II. — Classification des systèmes d'unités électriques.

On peut donc exprimer en dimensions chaque grandeur électrique de plusieurs manières :

1° En partant de la loi *électro-statique* de Coulomb, ces grandeurs seront exprimées en fonction de K. — On appellera ce système, le *système Coulomb.*

2° En partant de la loi *magnétique* de Coulomb et de la formule de Biot et Savart ou de Laplace, ces grandeurs seront exprimées en fonction de K' et de K''. — On appellera ce système, le *système Laplace.*

3° En partant de la *formule d'Ampère,* ces grandeurs seront exprimées en fonction de K'''. — On appellera ce système le *système Ampère.*

Si, d'autre part, on considère les relations (α), (β) et (γ) qui s'écrivent :

$$\frac{[K]}{[K''']} = [L^2 T^{-2}], \quad \frac{[KK']}{[K''^2]} = [L^2 T^{-2}], \quad [K''^2] = [K' K'''],$$

on pourra par leur intermédiaire passer de l'un à l'autre des systèmes précédents ou encore créer d'autres systèmes en exprimant les grandeurs électriques en fonction de K et K''' ou de K, K' et K''' et constituer les systèmes *Coulomb-Ampère* et *Coulomb-Laplace*, etc.

Les expressions des dimensions des diverses grandeurs électriques ainsi déterminées seront forcément équivalentes et cela, parce qu'une même grandeur ne peut avoir qu'une seule définition physique exprimable d'une seule manière en fonction des unités fondamentales.

En électricité théorique et dans tous les calculs d'homogénéité on pourra se servir indifféremment de l'un quelconque des systèmes d'expressions en dimensions des grandeurs électriques : ces systèmes ainsi constitués ne présentent rien d'arbitraire puisqu'ils contiennent K, K', K'' et K''', coefficients spécifiques faisant partie intégrante des lois mathématiques fondamentales. Leur emploi conduira à des résultats d'un ordre tout à fait général, puisqu'aucune hypothèse insuffisamment contrôlée n'aura été introduite au sujet de la valeur de ces coefficients et qu'en les conservant on aura tenu compte, si ce sont des grandeurs physiques, de leur part contributive dans l'ensemble des phénomènes.

Or, s'il est vrai qu'il soit nécessaire de conserver aux dimensions des grandeurs électriques ce caractère de généralité dans la recherche des lois électriques, la question de la constitution des systèmes rationnels d'unités est tout à fait distincte ; car les unités ne servent qu'à déterminer *non les lois des phénomènes*, mais des *valeurs numériques*.

Il faudra, pour constituer un système rationnel d'unités,

choisir, parmi les systèmes rationnels de dimensions, celui qui satisfera le mieux aux deux conditions suivantes :

a) Avoir le moins possible de coefficients afin de *simplifier* les calculs ;

b) Rendre la réalisation *pratique* des unités aussi simple et aussi *précise* que possible.

Le système Coulomb doit être écarté, car on ne peut considérer K comme un coefficient numérique, à moins d'opérer toujours dans le même milieu ; K est alors égal à 1 et on obtient le système électro-statique. Mais cette restriction est inadmissible dans les applications comme en théorie.

Restent les systèmes Laplace et Ampère, identiques aux coefficients près.

Or, on a vu qu'on pouvait sans grande erreur considérer *pratiquement* K′ et K‴ comme constants et par suite aussi K″, puisque $[K''^2] = [K' K'']$.

De là, la possibilité d'adopter au même titre ces deux systèmes, dont le premier fournit le système électro-magnétique si l'on y fait $K' = K'' = 1$; le second, le système électrodynamique si l'on y fait $K''' = 1$. Ces systèmes comportent toutefois un certain degré d'arbitraire puisque $K' = K'' = K''' = 1$; ils sont tous deux rationnels, car la constance à peu près démontrée dans un grand nombre de milieux pour ces coefficients permet de justifier leur emploi dans tous les cas de la pratique.

L'usage du système électro-magnétique s'est néanmoins imposé à cause de l'emploi si simple et si précis des instruments électro-magnétiques proprement dits et notamment des galvanomètres.

III. — Relations entre les unités électro-magnétiques et les unités électro-statiques.

« *En prenant les rapports des expressions d'une même gran-* « *deur électrique dans le système électro-statique et dans le*

« *système électro-magnétique, on obtient une quantité de la* « *forme* $[(LT^{-1})^{\alpha}]$, *c'est-à-dire une puissance d'une vitesse,* « *α étant tantôt positif, tantôt négatif, et égal à 1 ou à 2.* »

Cette vitesse est devenue l'un des éléments caractéristiques de la théorie de l'électricité; il a semblé aux physiciens qu'elle n'était pas uniquement le résultat d'une coïncidence fortuite. Et comme les divers nombres trouvés pour le rapport v diffèrent peu du nombre qui représente la vitesse de la lumière, on a cru entrevoir que les phénomènes électriques et les phénomènes lumineux devaient être reliés intimement les uns aux autres par certains rapports. *Des expériences récentes n'ont fait que confirmer davantage cette manière d'envisager la question.*

Prenons, par exemple, la quantité d'électricité Q dans le *système Coulomb* et dans le *système Laplace.*

On aura dans le *système Coulomb :*

$$Q_C = \left[\frac{1}{\sqrt{K}} M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-1}\right]$$

et dans le *système Laplace :*

$$Q_L = \left[\frac{\sqrt{K'}}{K''} M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}}\right].$$

Il en résulte :

$$(1) \qquad \frac{Q_C}{Q_L} = \left[\frac{K''}{\sqrt{KK'}} LT^{-1}\right].$$

Or, la relation (β) précédemment établie montre que $\left[\frac{K''}{\sqrt{KK'}}\right]$ est l'inverse d'une vitesse ; il en résulte par suite que $Q_C = Q_L$, ce qu'il fallait prévoir puisque l'unité de quantité ne peut avoir, comme celle de toutes les grandeurs possibles du reste, qu'une seule définition en dimensions. On ne trouve donc pas $\frac{Q_C}{Q_L} = [(LT^{-1})^{\alpha}]$

Il résulte de ce qui précède qu'on ne peut trouver *une vitesse* en prenant le rapport des dimensions d'une même

grandeur dans les systèmes électro-statique et magnétique, que parce qu'on a fait dans ces systèmes :

$K = K' = K'' = 1$ et alors la relation (1) donne bien $\frac{Q_C}{Q_L} = v$.

M. Mercadier fait très judicieusement remarquer qu'un pareil rapport obtenu par des mesures électro-statiques et électro-magnétiques apparaît comme par hasard, puisqu'il provient d'expressions simplifiées préalablement d'une manière arbitraire. Il n'en est pas de même d'après lui du rapport $\left[\frac{\sqrt{KK'}}{K''}\right]$ qui représente aussi une vitesse.

Les coefficients K, K' et K'' caractérisent précisément l'influence du milieu sur les actions électro-magnétiques et il paraît très naturel qu'une certaine fonction de ces coefficients puisse représenter une vitesse, comme par exemple celle de la propagation dans ce milieu d'un mouvement électro-magnétique, de même qu'une certaine fonction $\sqrt{\frac{\gamma . E_t}{\rho}}$ [1] du rapport des deux chaleurs spécifiques $\frac{C}{c} = \gamma$, de l'élasticité à température constante E_t et de la densité d'un milieu ρ représente, ainsi que nous l'apprend la physique, la vitesse d'un mouvement vibratoire infiniment petit qui s'y propage.

IV. — Unités électriques pratiques.

Le système *électro-magnétique* constitué à l'aide des unités fondamentales CGS est employé dans les applications

[1] Formule de Newton modifiée par Laplace ; la formule de Newton était $v = \sqrt{\frac{E_t}{\rho}}$. — On sait tout le parti que MM. Berthelot et Vieille ont tiré de la formule $v = \sqrt{\frac{\gamma . E_t}{\rho}}$ pour la détermination de la vitesse de propagation de l'onde explosive.

scientifiques de l'électricité; mais dans les applications industrielles, il donnerait des unités électriques beaucoup trop petites ou beaucoup trop grandes.

L'unité CGS *de résistance* correspondrait à la résistance d'un fil de fer de 4 mm de diamètre et qui aurait pour longueur à peine $\frac{1}{10000}$ de millimètre.

L'unité CGS *de potentiel* correspondrait à une différence de potentiel égale à $\frac{1}{10^6}$ de celle d'un élément de pile Daniell.

L'unité CGS *de capacité* serait celle d'une sphère dont le rayon aurait un million de rayons terrestres, etc...

L'*Association britannique* modifia en conséquence les trois unités fondamentales, et prit :

Pour *unité de longueur :* le 1/4 du méridien terrestre, soit 10 millions de mètres ou 10^9 cm.

Pour *unité de temps :* la seconde, qui fut conservée.

Pour *unité de masse :* le $\frac{1}{10^{11}}$ du gramme-masse.

Ainsi, pour passer des unités fondamentales CGS aux unités fondamentales pratiques relatives à l'électricité, il faut multiplier les premières respectivement par :

$$\lambda = 10^9, \qquad \tau = 1, \qquad \sigma = 10^{-11}.$$

De cette manière, les multiples des unités trop petites et les sous-multiples de celles qui étaient trop grandes ont pu être décimaux. En outre λ, τ et σ ont été déterminés de façon à assurer la *cohérence* du système : ainsi il fallait que l'unité de potentiel donnât l'unité d'intensité dans l'unité de résistance.

Constitution du système pratique. — Comme on connaît les dimensions des grandeurs électriques dans le système électro-magnétique, on a pu former le tableau suivant des unités pratiques principales auxquelles on a donné

des dénominations formées avec les noms de savants illustres dans l'électricité ou la mécanique [1] :

DIMENSIONS.	UNITÉS PRATIQUES.
Intensité : $[M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}} T^{-1}]$	Ampère : $[M^{\frac{1}{2}} 10^{-\frac{11}{2}} L^{\frac{1}{2}} 10^{\frac{9}{2}} T^{-1}] = 10^{-1}$ CGS
Quantité : $[M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}}]$	Coulomb : $[M^{\frac{1}{2}} 10^{-\frac{11}{2}} L^{\frac{1}{2}} 10^{\frac{9}{2}}] = 10^{-1}$ CGS
Résistance : $[L T^{-1}]$	Ohm : $[L 10^{9} T^{-1}] = 10^{9}$ CGS
Potentiel : $[M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-2}]$	Volt : $[M^{\frac{1}{2}} 10^{-\frac{11}{2}} L^{\frac{3}{2}} 10^{\frac{27}{2}} T^{-2}] = 10^{8}$ CGS
Capacité : $[L^{-1} T^{2}]$	Farad : $[L^{-1} 10^{-9} T^{2}] = 10^{-9}$ CGS

Pour rendre le système plus maniable encore, on a adjoint à ces unités pratiques les préfixes : milli (1 millième), méga (1 million) et micro (1 millionième). Ainsi les courants télégraphiques se chiffrent en *milli-ampères*, les appareils fonctionnant avec un courant d'environ 13 milliampères ou 0,013 ampère.

Le *farad* constitue encore une unité trop grande pour les besoins ordinaires de la pratique ; aussi évalue-t-on la capacité des condensateurs en *micro-farads*.

Pour la mesure des grandes résistances telles que celle de l'enveloppe des câbles sous-marins, on prend le *mégohm*, égal à un million d'*ohms*, etc...

Genèse du système pratique. — Les relations indiquées ci-dessus ne servent, en somme, qu'à passer du système pratique au système CGS et réciproquement, car la genèse du système pratique est tout à fait spéciale. Il importe de la définir avec précision.

a) *La détermination de l'étalon pratique de l'ohm sert de base à l'établissement du système.* — L'unité pratique de résistance adoptée, l'*ohm*, vaut 10^{9} unités électro-magnétiques CGS. En réalité, l'*ohm* a été déterminé par l'expérience. On a cherché par des méthodes fort délicates à

[1] Ampère — Coulomb — Ohm — Volta — Faraday.

réaliser un étalon matériel se rapprochant le plus possible de 10^9 unités électro-magnétiques CGS de résistance. Cet étalon matériel, qu'on a appelé l'*ohm légal*, est ainsi défini :

« *L'ohm est la résistance offerte à un courant invariable par* « *une colonne de mercure à la température de la glace fon-* « *dante, ayant une masse de* $14^g,4521$, *une section constante* « *et une longueur de* $105^{cm},3$. »

Dans l'ancienne définition de l'*ohm*, on fixait la section au lieu d'imposer la masse : la substitution de la masse à la section primitive de 1 mmq due à l'initiative de von Helmholtz, présente les avantages suivants :

De substituer une mesure précise de masse par la balance à une mesure irréalisable de section ;

D'éliminer la difficulté résultant d'un désaccord entre la valeur du kilogramme et sa définition métrique.

Pratiquement, on peut retenir que l'*ohm* correspond à peu près à la résistance de 100 m de fil télégraphique de 4 mm de diamètre.

b) *De l'ampère.* — L'unité pratique d'intensité a été définie ainsi :

« *L'ampère est le courant dont la mesure absolue est de* « 10^{-1} *unités électro-magnétiques CGS.* »

Cette unité se détermine à l'aide des instruments de mesure de la valeur absolue des courants, parmi lesquels nous citerons la *boussole des tangentes*.

Concevons que, pour mesurer l'intensité I d'un courant, on puisse le faire passer dans un circuit mobile ayant la forme d'un arc de cercle de longueur s, de rayon r, et mesurer l'action f exercée sur un pôle μ placé au centre du cercle ; on aura réalisé un instrument absolu. La formule $f = \mu \frac{Is}{r^2}$, d'où l'on déduit $I = \frac{fr^2}{\mu s}$, donnera la valeur de l'intensité en unités CGS, à la condition d'évaluer f, r, μ, s en unités correspondantes.

De tels instruments sont d'un emploi délicat ; pour les

mesures industrielles, on se sert d'instruments simplifiés, qui sont des appareils enregistreurs à graduation arbitraire dont on détermine une fois pour toutes les constantes. Cette opération consiste dans l'établissement d'une table à double entrée donnant, pour chaque lecture de l'appareil enregistreur, la valeur de la quantité à mesurer, valeur fournie par un *instrument absolu*. Si, en particulier, la graduation de l'appareil enregistreur est proportionnelle à la quantité à mesurer, il n'y a plus qu'une seule constante à déterminer.

Dans le cas des résistances et des capacités, il est impossible de réaliser des appareils enregistreurs remplissant les conditions précédentes; c'est pourquoi on a recours à des étalons matériels de l'unité considérée, obtenus en faisant une fois pour toutes l'opération à l'aide de l'appareil absolu.

Pour les besoins de la pratique l'*ampère* est suffisamment représenté par le courant invariable qui dépose en une seconde $0^{g},001118$ d'argent dans un voltamètre à argent. La cathode sur laquelle se dépose l'argent est une capsule de platine, l'anode est une plaque d'argent pur, le liquide une solution de nitrate d'argent.

c) *Du volt.* — La différence de potentiel est liée à l'intensité et à la résistance par la relation :

$$I = \frac{E}{R} \qquad \text{ou} \qquad E = RI.$$

Or, l'ohm légal ne représente la véritable valeur de l'ohm théorique qu'avec une certaine approximation, et par conséquent la résistance d'un circuit R exprimée en fonction de l'ohm légal n'est pas exactement la résistance absolue; l'unité d'intensité au contraire est l'unité absolue et l'approximation avec laquelle on mesure l'intensité d'un courant dépend uniquement de la qualité de l'instrument employé; pour conserver l'équation $E = IR$, il faut donc que l'unité de potentiel ne soit pas rigoureuse-

ment l'unité absolue, aussi définit-on le *volt* comme étant « *la force électro-motrice soutenant le courant d'un ampère dans* « *un conducteur dont la résistance est un ohm.* ».

Le *volt* est suffisamment représenté pour les besoins de la pratique par les 0,6974 ou $\frac{1\,000}{1\,434}$ de la force électro-motrice d'un élément **Latimer Clarck**. Cet élément de pile comprend du zinc ou un amalgame de zinc-mercure, du mercure et une solution saturée neutre de sulfate de zinc et de sulfate mercureux dans l'eau avec excès de sulfate mercureux.

Telle est la définition des trois unités électriques, dites fondamentales, donnée par le décret du 25 avril 1896; ce système est désigné, « en raison même de l'espoir très jus- « tifié de le voir universellement adopté, sous le nom de « *système international* » : il est obligatoire dans les marchés et contrats passés pour le compte de l'État, les communications officielles, etc...

Un rapport annexé au décret définit les autres unités qui se déduisent très aisément des unités fondamentales.

Nous citerons parmi les principales :

Le *coulomb*, ou quantité d'électricité transportée en une seconde par un courant de 1 ampère;

Le *farad*, ou capacité d'un condensateur chargé au potentiel de 1 volt par 1 coulomb.

Unités électriques de travail et de puissance : joule et watt. — Le *joule* est l'unité de travail; c'est le travail produit par une quantité d'électricité égale à 1 coulomb avec un potentiel de 1 volt. Cette unité tire sa définition de :

$$T = E.It, \qquad \text{d'où :} \qquad 1 \text{ joule} = \underbrace{1 \text{ volt}}_{E} \times \underbrace{1 \text{ coulomb}}_{It}.$$

Or, le volt $= 10^8$ CGS; le coulomb $= 10^{-1}$ CGS; donc le joule $= 10^7$ CGS $= 10^7$ *ergs*.

Comme en mécanique pratique on se sert du kilogrammètre, il faut pouvoir évaluer les joules en kilogrammètres et inversement.

Évaluons d'abord la dyne par rapport au gramme; les forces étant proportionnelles aux accélérations, lorsqu'elles agissent sur la même masse, on aura :

$$\frac{1 \text{ dyne}}{1 \text{ cm}} = \frac{1\,g}{981 \text{ cm}}, \quad \text{d'où :} \quad 1 \text{ dyne} = \frac{1}{981} \text{ gramme.}$$

Comme 1 erg = 1 dyne × 1 cm, on aura :

$$1 \text{ erg} = \frac{1\,g}{981} \times 1 \text{ cm} = \frac{0^{kg},001}{981} \times 0^{m},01 = \frac{1}{98100000} \text{ kgm.}$$

Or, comme 1 joule = 10^7 ergs; on aura :

$$1 \textit{ joule} = \frac{1}{9,81} \text{ kilogrammètre.}$$

En pratique industrielle, on compte toujours le kilogrammètre pour 10 joules.

Le *watt* est l'unité de puissance; il correspond au débit d'un joule par seconde et tire sa définition de la relation :

$$\text{Puissance} = EI$$

d'où :

$$1 \text{ watt} = 1 \text{ volt} \times 1 \text{ ampère.}$$

Watt et *joule par seconde* sont synonymes, comme le sont *ampère* et *coulomb par seconde*. Il est utile de savoir passer du watt à l'unité de puissance correspondante en mécanique pratique, soit au cheval-vapeur.

Comme, d'une part : 1 watt = 1 joule par seconde, et que 1 joule par seconde = 10^7 ergs par seconde = $\frac{1}{9,81}$ kgm par seconde ;

Comme, d'autre part : 1 cheval-vapeur = 75 kgm par seconde,

il en résulte que *1 cheval-vapeur* équivaut à *736 watts* environ.

Unité de lumière. — Nous citerons enfin, et pour mémoire, la définition de l'unité de lumière, dont l'établissement est indépendant de celui du système général des unités électriques :

« *L'unité de lumière est la quantité de lumière émise en di-*
« *rection normale par 1 centimètre carré de surface de platine*
« *fondu, à la température de solidification.* »

Dans l'étude que nous venons de terminer, nous n'avons parlé que des unités électriques pratiques vraiment utiles ; nous avons omis à dessein de signaler certaines unités auxiliaires introduites récemment par les derniers congrès électriques et non encore consacrées par l'usage. Ces nouvelles unités, qui sont inutiles au point de vue pratique et qu'on pourrait avec raison qualifier de « didactiques », peuvent sans doute aider au développement des théories, mais elles ont surtout pour objet d'abréger le langage, plutôt que de servir à mesurer des grandeurs vraiment nouvelles.

Il peut être commode de créer des unités spéciales pour la mesure de toute fonction un peu complexe de grandeurs électriques primordiales mesurables séparément, mais il y a un grand intérêt à ne développer qu'avec prudence une technologie déjà fort complexe. C'est là une tendance contre laquelle les électriciens qui ont surtout en vue les applications pratiques, auront probablement à réagir.

L. Gages,
Capitaine d'artillerie.

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Allemagne : Renseignements concernant l'avancement des officiers d'artillerie. — Sous le titre d'*Anciennetäts-Liste*, la librairie Hopfer, de Burg, près de Magdebourg, publie à la fin de chaque année les listes d'ancienneté du corps de l'artillerie. Ce document donne pour chaque officier les dates de nomination aux différents grades, mais ne mentionne pas la date de naissance.

Voici, d'après la *Post*, divers relevés établis au moyen des dernières listes parues, lesquelles sont arrêtées à la date du 3 décembre 1897.

Prusse et Wurtemberg. — La Prusse et le Wurtemberg comptent 40 généraux d'artillerie.

Parmi ceux-ci, 2 commandent des divisions d'infanterie,
2 sont gouverneurs de Metz et de Thorn,
2 sont commandants de Strasbourg et de Coblentz,
1 est directeur de l'Académie de guerre.

Ont été nommés dans le courant de cette année, les commandants de la 1re inspection d'artillerie à pied, des 1re, 2e, 7e, 9e, 10e et 15e brigades d'artillerie de campagne et des 1re et 4e brigades d'artillerie à pied.

Les officiers les plus anciens dans chaque grade sont dans ce grade depuis le millésime indiqué ci-après. Entre parenthèses, sont mentionnées les années entre lesquelles se répartissent les nominations au grade de second-lieutenant des officiers correspondant à ce millésime.

Colonels.	Art. de camp.	Depuis	1894	(Sec. lieut.	63/68).
	Art. à pied. .	—	1896	(—	66/69).
Lieut.-Colonels.	Art. de camp.	—	1896	(—	66/69).
	Art. à pied. .	—	1895	(—	67/72).
Majors.	Art. de camp.	—	1891	(—	68/73).
	Art. à pied. .	—	1891	(—	69/75).
Capitaines.	Art. de camp.	—	1889	(—	72/84).
	Art. à pied. .	—	1888	(—	74/85).
Prem. lieutenants.	Art. de camp.	—	1891	(—	84/90).
	Art. à pied. .	—	1893	(—	85/90).
Sec. lieutenants.	Art. de camp.	—	1890		
	Art. à pied. .	—	1890		

Sont de première classe les capitaines nommés depuis l'automne de 1893.

Dans l'artillerie à pied, quelques majors commandent des régiments.

Bavière. — La Bavière compte 3 généraux de division (*General-Lieutenant*), parmi lesquels le commandant de la 2e division, et 9 généraux de brigade (*General-Major*).

Au nombre de ces derniers se trouvent le directeur de l'Académie de guerre bavaroise et le président de la commission prussienne d'expériences d'artillerie (*Artillerie-Prüfungs-Kommission*).

Les plus anciens	colonels	sont de	1895.
—	lieut.-colonels	—	1896.
—	majors	—	1894.
—	capitaines	—	1890.
—	premiers lieut.	—	1892 (art. de camp.). 1893 (art. à pied).
—	seconds lieut.	—	1891 (art. de camp.). 1892 (art. à pied).

Saxe. — En Saxe, le ministre de la guerre provient de l'artillerie.

Les plus anciens	colonels	sont de	1895 (art. de camp.). 1896 (art. à pied).
—	lieut.-colonels	—	1895 (art. de camp.). 1897 (art. à pied).
—	majors	—	1893.
—	capitaines	—	1889.
—	premiers lieut.	—	1892 (art. de camp.). 1893 (art. à pied).
—	seconds lieut.	—	1890 (art. de camp.). 1891 (art. à pied).

Allemagne : Exercices de chemins de fer de campagne comportant le transport d'un équipage de siège. — Les exercices exécutés cette année par la brigade prussienne de chemins de fer [1], dans la région comprise entre le champ de manœuvre de Berlin et les champs de tir de Kummersdorf et de Jüterbogk, ont présenté un intérêt particulier. Indépendamment des difficultés inhérentes à l'établissement de la voie dans un terrain sablonneux et coupé de prairies marécageuses, ces exercices comportaient en effet le transport d'un équipage de siège complet, dont les munitions seules représentaient un poids de 300 tonnes. La longueur de la voie à construire était de 83 km.

Les *Schweizerische Militärische Blätter* (n° 11 de 1897) donnent au sujet de ces exercices, d'après les *N. Mil. Blätter*, un compte rendu sommaire auquel nous empruntons les renseignements ci-après.

Le 28 août, les compagnies d'infrastructure, précédées

[1] Les troupes de chemins de fer allemandes ont l'armement et l'uniforme des pionniers : elles s'en distinguent par la lettre E, initiale du mot *Eisenbahn*, brodée sur les pattes d'épaule.

Elles comprennent :

1 brigade prussienne à 3 régiments de 2 bataillons, en garnison à Berlin,

1 bataillon bavarois.

La brigade prussienne relève, au point de vue technique, du chef d'état-major général ; sous tous les autres rapports, elle dépend du commandant du corps de la garde. La compagnie d'aérostiers est rattachée à cette brigade.

du détachement chargé du tracé de la voie, commencent leur travail. Parallèlement, a lieu la pose des lignes télégraphique et téléphonique.

Le 30, arrivent les compagnies de superstructure (dont une compagnie du bataillon bavarois).

Le 8 septembre, devaient débarquer à Werder-Zinna, gare de transition, les premiers échelons de l'équipage de siège (canons, plates-formes, etc.), ainsi que le régiment d'artillerie à pied de la garde, appelé à prendre part à l'exercice.

Au jour dit, la construction de la ligne était terminée; elle avait été effectuée dans un délai de 9 jours, dont un dimanche, qui fut donné comme jour de repos. En 8 jours de travail, les troupes de chemins de fer avaient donc posé 83 km de voie : cette voie comportait un certain nombre de ponts en bois, ainsi qu'un viaduc métallique.

En même temps, avaient été achevés les travaux de la gare de transition. Le transbordement des trains de la voie normale, commencé aussitôt, fut mené assez activement pour qu'on pût lancer 14 trains par jour sur le chemin de fer de campagne.

Le chargement sur trucs des canons et mortiers de siège s'exécuta sans incident; le 16 au soir, le dernier train de munitions quittait Werder-Zinna.

Le régiment d'artillerie à pied de la garde, comptant 1 400 hommes, avait, pendant ce temps, construit et armé ses batteries, dont le feu put être ouvert au moment prévu.

Les *Neue Militärische Blätter* attribuent une haute portée à ces manœuvres. « Les exercices antérieurs, dit en effet ce journal, avaient déjà prouvé que les chemins de fer de campagne sont capables de réaliser d'une façon assurée la liaison si essentielle des chemins de fer permanents avec les armées d'opérations; il restait un doute sur la possibilité de les employer avec succès au transport des charges considérables. Ce doute est aujourd'hui liquidé. »

D'après le même journal, les troupes de chemins de fer ont réalisé des progrès marqués sous le rapport de l'exploitation. Ces progrès doivent être attribués en partie au bon fonctionnement actuel des services de télégraphie et de téléphonie, qui avaient donné lieu à certains mécomptes dans les manœuvres précédentes (1).

Angleterre : Composition de la section de mitrailleuses attribuée à chaque brigade d'infanterie ou de cavalerie. — La question de l'adjonction de mitrailleuses à la cavalerie ou à l'infanterie (2) n'avait jusqu'ici, à notre connaissance, reçu de sanction définitive que dans l'armée suisse, où chaque régiment de cavalerie est doté, depuis 1894, d'une section de mitrailleuses (3).

En ce qui concerne l'Angleterre, on sait que, dès 1890, des ordres ont été donnés aux troupes d'infanterie et de cavalerie pour instruire un certain nombre d'hommes sur le maniement des mitrailleuses (4). Mais les prescriptions officielles, qui ont pu être promulguées depuis lors à ce sujet, ne semblent pas avoir été publiées.

L'ouvrage « *Grossbritannien und Irland* », que vient de publier la librairie Schall und Grund, et dont la *Revue* a précédemment rendu compte (5), nous permet de combler cette lacune.

Voici en effet les renseignements que nous trouvons dans cet ouvrage, qui peut être considéré comme faisant autorité en la matière.

---

(1) On sait qu'il existe à Berlin une *École de télégraphie militaire*, qui constitue un centre d'instruction important. A cette école est attachée, sous le nom de « Compagnie des télégraphistes », une compagnie spéciale du bataillon de pionniers du corps de la garde. En outre, chacun des 20 autres bataillons de pionniers de l'armée allemande détache à l'École de Berlin des cadres qui doivent servir de noyau aux formations télégraphiques du temps de guerre.

(2) Voir la Note parue à ce sujet dans la *Revue d'artillerie*, t. 51, novembre 1897, p. 143.

(3) Voir *Revue d'artillerie*, t. 44, p. 175.

(4) Voir *Revue d'artillerie*, t. 35, p. 378.

(5) *Die Heere und Flotten der Gegenwart. II. Band : Grossbritannien und Irland.* Voir *Revue d'artillerie*, t. 50, déc. 1897, p. 298.

Il est attribué en temps de guerre à chaque *brigade d'infanterie* 1 section de mitrailleuses.

Le personnel de cette section comprend :

1 lieutenant, 1 sergent, 2 caporaux, 9 soldats et 6 chevaux ou mulets.

Le matériel se compose de :

2 pièces Maxim, 1 chariot de munitions et 1 chariot d'approvisionnement.

L'approvisionnement en munitions est de 21 200 cartouches, dont 8 000 réparties sur les deux affûts et 13 200 sur le chariot à munitions.

Chaque pièce est traînée par un cheval, conduit en main.

En temps de paix, la section est affectée à un bataillon de la brigade; c'est à ce bataillon qu'incombe l'instruction de cette section.

Une section de mitrailleuses est également attribuée à chaque *bataillon d'infanterie montée* (1).

Les pièces sont placées sur avant-train et traînées par 2 chevaux, dont l'un porte le conducteur de la voiture.

Le personnel, plus nombreux que dans les sections attachées aux brigades d'infanterie, comprend :

1 lieutenant, 2 sergents ou caporaux, 15 soldats et 21 chevaux.

Le matériel se compose de :

2 pièces Maxim, 2 caissons à munitions et 1 chariot d'approvisionnement.

---

(1) On sait que, depuis quelques années, on s'est occupé, en Angleterre, d'assurer la formation, au moment de la mobilisation, de corps spéciaux, dits d' « *infanterie montée* ». Ces corps seront constitués au moyen d'hommes et de chevaux prélevés sur les divers régiments d'infanterie et de cavalerie.

Les hommes et les cadres destinés à faire partie de l'infanterie montée reçoivent au camp d'Aldershot, pendant une durée de 2 mois et demi, une instruction élémentaire d'équitation.

La compagnie d'infanterie montée, commandée par un capitaine ou un major, comprend quatre sections, chacune de 32 hommes et 1 officier.

Deux servants sont montés sur chaque avant-train et deux sont à cheval près de la voiture.

L'approvisionnement en munitions est de :

42 200 cartouches, dont 7 000 dans les deux avant-trains et 35 200 dans les deux caissons.

A chaque *brigade de cavalerie* (1) est attribuée, en temps de guerre, 1 section de mitrailleuses, dont la composition ne diffère de celle des sections de l'infanterie montée, qu'en ce que l'approvisionnement en munitions est un peu moindre (34 100 cartouches au lieu de 35 200).

La brigade possède en outre une deuxième section de mitrailleuses, attachée aux 2 compagnies d'infanterie montée qui font partie de cette brigade, et une batterie à cheval.

La *division de cavalerie,* dont la constitution n'est prévue qu'à titre éventuel, comprend :

2 brigades de cavalerie, pourvues chacune de leur section de mitrailleuses ;

1 bataillon d'infanterie montée avec une section semblable ;

2 batteries à cheval.

Espagne : Création d'un corps d'armée. — Un nouveau corps d'armée a été créé en Espagne à la date du 1er octobre dernier.

Ce corps a pris le n° 8 ; il a son siège à La Corogne. Le siège du 7e corps a été, en même temps, transféré de Léon à Valladolid.

L'artillerie affectée au nouveau corps comprend le 4e bataillon de forteresse et le 3e régiment de montagne.

La répartition de l'Espagne en 8 régions de corps d'armée est, par suite, devenue la suivante :

TABLEAU.

(1) La brigade est composée de 3 régiments.

CORPS.	RÉGIONS.	PROVINCES.
I.	Nouvelle-Castille, Estramadure.	Madrid, Ségovie, Avila, Tolède, Ciudad Real, Badajoz, Caceres.
II.	Séville, Grenade.	Cordoue, Séville, Huelva, Cadix, Jaen, Grenade, Malaga, Almeria.
III.	Valence.	Castellon de la Plana, Valence, Alicante, Murcie, Albacete, Cuença.
IV.	Catalogne.	Barcelone, Gerone, Lenda, Tarragone.
V.	Aragon.	Saragosse, Huesca, Teruel, Soria, Guadalajara.
VI.	Burgos, Navarre, Vascongadas.	Navarre, Alava, Guipuzcoa, Biscaye, Santander, Burgos, Logroño.
VII.	Vieille-Castille, Asturie.	Valladolid, Palencia, Salamanque, Zamora, Léon, Oviedo.
VIII.	Galice.	La Corogne, Lugo, Orense, Pontevedra.

(D'après la *Rivista militare*, nos 19 et 20 de 1897.)

États-Unis : Usines de Bethlehem. — On sait que les usines de Bethlehem sont au premier rang parmi les établissements de l'industrie privée qui produisent du matériel de guerre aux États-Unis.

Voici, d'après la *Revue générale des sciences pures et appliquées* (n° du 15 novembre 1897), un certain nombre de renseignements précis sur la puissance de production de cet établissement.

Fondées en 1857, les usines de Bethlehem sont situées sur la rivière Lehigh, à 140 km de New-York et à 90 km de Philadelphie. Elles sont reliées à New-York par le chemin de fer de la vallée du Lehigh et par le chemin de fer Central de New-Jersey ; — à Philadelphie, par la branche Nord-Pensylvanie du chemin de fer de Philadelphie et Reading ; — à la région des mines d'anthracite, par la vallée du Lehigh et diverses autres voies ferrées. Leur situation est donc excellente, tant pour l'arrivée des matières premières que pour l'expédition des produits de toute nature.

Sept hauts fourneaux, approvisionnés d'anthracite par la haute vallée du Lehigh, transforment d'excellents minerais d'hématite et de magnétite en fonte, qu'une voie ferrée conduit directement aux convertisseurs Bessemer.

Deux fours Pernot et six fours Siemens, ces derniers chauffés au pétrole, donnent, de leur côté, les aciers plus spéciaux, qui sont comprimés à l'état liquide, s'il y a lieu, par les procédés Whatworth.

Pour le travail de ce métal, les usines disposent d'un pilon de 125 tonnes et d'une presse à forger de 14 000 tonnes.

En ce qui concerne le pilon, le poids total de la chabotte est de 2 150 tonnes, le diamètre du cylindre de $1^{m},930$ avec une course de 5 m, et la pression de la vapeur d'environ 8 kg. La tige du piston, en acier forgé, de 43 cm de diamètre, est creuse sur toute sa longueur, qui est de $12^{m},200$. La hauteur totale du pilon au-dessus du sol est de $27^{m},430$. Cet engin, qui fonctionne depuis 1881, sert au forgeage des blindages, des canons, des arbres coulés ou forgés sur mandrin.

La presse de 14 000 tonnes, destinée spécialement à la fabrication des blindages, se compose de deux cylindres hydrauliques, de $1^{m},27$ de diamètre, indépendants l'un de l'autre, à rotules, de sorte que le forgeage conique peut se faire facilement sans l'emploi d'étampes spéciales. La pression de l'eau est de 500 kg par centimètre carré: celle-ci est fournie par 4 pompes de 16 000 chevaux de puissance; les cylindres à vapeur des machines motrices ont $2^{m},286$ de diamètre; la course du piston est de 1 m et le nombre de tours de 80 par minute.

Ces faits donnent une idée suffisante de la puissance de l'usine: on ne sera donc pas surpris des résultats qu'elle a pu présenter à Chicago en ce qui concerne le matériel d'artillerie. Citons, par exemple, un canon de 305 mm, d'une longueur de $11^{m},20$ et du poids de 46 tonnes, dont le tube et la jaquette sont en acier coulé comprimé à l'état liquide, forgés sur mandrin, puis trempés et recuits. Citons encore une jaquette venue de forge avec frette de volée et ayant les dimensions brutes suivantes: diamètre extérieur, $1^{m},006$; diamètre intérieur, 676 mm; longueur totale, $7^{m},70$; poids brut, $23^{t},9$.

Enfin, l'acier au nickel, d'une production courante à Bethlehem, donne couramment de 38 à 40 kg comme limite d'élasticité, avec 62 à 68 kg à la rupture et de 18 à 24 p. 100 d'allongement.

Les affûts à éclipse, types Buffington-Crozier et autres, sont aussi l'un des principaux produits des ateliers d'artillerie de Bethlehem. Cet établissement a fait en outre breveter de nombreux modèles de tourelles.

A côté de l'usine de Bethlehem, il convient encore de signaler celle de *Midvale* à Philadelphie, tant pour la production des obus de rupture, type Holtzer, que pour celle des obus dits *semi-armour-piercing* (1). Cette usine est aussi parfaitement outillée pour la fabrication des canons bruts ou des affûts ébauchés à livrer aux arsenaux de l'État.

Il convient encore, pour les projectiles, de citer les établissements *Carpenter, Johnson,* et enfin *Wheeler Sterling*. Cette dernière maison est actuellement associée avec la maison Firth, de Sheffield.

Pour l'État, les conditions de fabrication peuvent se diviser en deux catégories. La première est relative à la fourniture des matières premières ébauchées, telles que tubes, frettes, etc. ; ces matières sont toujours demandées à l'industrie privée (usines de Bethlehem, de Midvale, etc.). La seconde comporte l'usinage et l'assemblage des divers éléments. Ces opérations se font en principe dans les ateliers de l'État, à Watervliet pour la guerre, à Washington pour la marine.

---

(1) Le « semi-armour-piercing » projectile, littéralement projectile de semi-rupture, est intermédiaire entre l'obus ordinaire et l'obus de rupture. Il est supérieur au premier par la force de pénétration, au second par la puissance des effets explosifs, et se trouve ainsi tout à fait approprié au tir contre des plaques d'épaisseur moyenne.

NÉCROLOGIE

M. LE GÉNÉRAL DE BRIGADE SAILLARD

Le général de brigade Saillard, commandeur de la Légion d'honneur, est décédé le 25 novembre 1897, dans sa propriété de Molamboz (Jura), où il s'était retiré en 1891 lors de son admission à la retraite.

Saillard (Charles-Henri-François-Eugène) est né le 24 octobre 1829. En quittant l'École d'application en 1852, il sert comme lieutenant en second successivement au 12e et au 11e d'artillerie, puis est mis, comme lieutenant en premier, à la disposition du général commandant l'artillerie de l'armée d'Orient et participe ainsi aux opérations de cette armée du 9 juillet 1855 au 16 juillet 1856.

Capitaine en 1858, il remplit les fonctions d'adjudant-major au 12e régiment jusqu'à la fin de 1859, époque à laquelle il est appelé à faire partie du corps expéditionnaire de Chine. C'est au cours de cette nouvelle campagne que la croix de chevalier de la Légion d'honneur lui est donnée pour ses beaux services de guerre, en particulier aux combats de Takou et de Palikao.

A sa rentrée en France, Saillard est d'abord adjoint pendant quelques mois aux forges de l'Est, puis désigné pour l'emploi d'inspecteur des études à l'École polytechnique et enfin affecté au 8e régiment comme commandant de batterie.

Travailleur infatigable, servant avec un zèle éclairé et une grande initiative, il est choisi en 1866 comme aide de camp par le général Pé de Arros et conserve ces fonctions

jusqu'à sa nomination au grade de chef d'escadron, le 24 août 1870. Classé alors aux batteries de la 2e division du 4e corps d'armée, il commande en second ces batteries dans tous les combats autour de Metz.

A son retour de captivité, le commandant Saillard est repris comme aide de camp par le général Pé de Arros et ne quitte ce poste qu'en 1875, pour occuper, comme lieutenant-colonel, l'emploi de directeur de l'École d'artillerie du 7e corps. Colonel en 1879, il dirige l'atelier de construction de Vernon et commande ensuite le 38e régiment d'artillerie jusqu'en 1886.

Le général Saillard a été successivement à la tête de l'artillerie du 16e corps à Castres, pendant dix-huit mois, puis de l'artillerie du 14e corps à Grenoble, pendant quatre ans. C'est dans ce poste qu'il a été atteint par la limite d'âge.

D'un tempérament énergique et d'un caractère très vif, il cachait sous des dehors brusques un très réel fonds de générosité et de bonté.

Sous cette rude écorce battait en effet un cœur des plus délicats. C'est ainsi que, malgré la véhémence avec laquelle il formulait parfois ses observations, les appréciations qu'il donnait sur son personnel étaient toujours empreintes d'une grande bienveillance. C'est ainsi que, comme homme privé, il plaçait toutes ses joies dans la vie de famille, portant en particulier une tendresse infinie à une fille unique, dont la perte prématurée fut un des plus profonds chagrins de sa vie.

Le général Saillard laisse le souvenir d'un soldat énergique qui fit la guerre avec distinction et d'un homme de bien qui fut toujours fermement attaché à ses devoirs.

LISTE

DES

PRINCIPAUX OUVRAGES ÉTRANGERS

RELATIFS A L'ARTILLERIE

Pouvant être utilement consultés pour les travaux d'officiers

Il nous a semblé que, surtout au moment de l'établissement des travaux d'hiver, il pouvait être intéressant de signaler les principaux ouvrages étrangers les plus récents — officiels ou non — relatifs à l'artillerie, qui sont d'un usage courant dans les armées étrangères pour l'instruction du personnel [1].

Nous donnons ci-après le relevé de ceux qui concernent l'Allemagne. La mention de ces ouvrages est complétée pour chacun d'eux par une courte notice qui en indique, en quelques lignes, le caractère et la teneur.

Des listes analogues seront données pour les autres puissances dans les livraisons suivantes de la *Revue*.

Elles seront chaque année mises à hauteur.

---

[1] La librairie *Berger-Levrault et Cie* est en mesure de fournir tous ces livres aux prix des éditeurs.

ALLEMAGNE [1]

ENSEMBLE DE L'ARMÉE

ORGANISATION ET ADMINISTRATION

Composition de l'armée.

v. Pflugk-Harttung. — *Die Heere und Flotten der Gegenwart. I. Deutschland.* — *Berlin,* 1896, Schall und Grund. 1 vol. gr. in-8° de 600 pages, avec nombreuses figures, planches et cartes. Prix : 15 M [2].

Premier volume d'un ouvrage considérable dont la publication a été entreprise sous les auspices du professeur *von Pflugk-Harttung,* en vue de faire connaître en détail les différentes armées européennes.

La partie concernant l'armée de terre est due au général *von Boguslawski,* l'un des écrivains les plus connus de l'armée allemande ; celle concernant la marine, au contre-amiral *Aschenborn.*

Est, à notre connaissance du moins, l'ouvrage le plus complet et le mieux coordonné qui ait paru sur ce sujet [3].

---

(1) Outre les règlements officiels signalés dans le présent relevé, il existe dans les corps de troupe plusieurs documents qui, portant la mention : *nur zum Dienstgebrauch bestimmte,* ne sont pas dans le commerce. Les intéressés peuvent les avoir à leur disposition, sous leur responsabilité, en échange d'un bon.

A cette catégorie appartiennent, d'après le *Handbuch* de *Wernigk :*

Das Material der Feldartillerie, Ausrüstungs-Nachweisung für eine fahrende bezw. eine reitende Batterie, etc.

Il est d'ailleurs possible d'en connaître les titres par l'*Armee-Verordnungs-Blatt,* sorte de *Bulletin officiel* qui annonce la publication de toutes les feuilles rectificatives (*Deckblätter*) aux documents officiels, — que ceux-ci soient dans le commerce ou fassent partie des *nur zum Dienstgebrauch bestimmte.*

(2) M = 1 mark (1 fr 25 c.).

(3) Voir *Revue d'artillerie,* t. 50, p. 195.

Bremer. — *Die Armeen und Marinen der europäischen Grossmächte. I. Das deutsche Heer.* — *Berlin,* 1895, Otto Bremer. 1 vol. in-8° de 318 pages.

Insiste en particulier avec détail sur l'organisation des corps de troupe et des établissements ; s'étend beaucoup sur les questions d'uniforme et d'équipement.

Exner (Lieutenant-colonel). — *Katechismus des deutschen Heerwesens.* — *Leipzig,* 1896, Weber. 1 vol. in-16 de 265 pages. Prix : 3 M.

Donne un bon aperçu général sur l'ensemble de l'organisation de l'armée allemande.

Recueils analogues au Manuel « Beaugé ».

v. **Fircks** (Général). — *Taschenkalender für das Heer,* continué par le colonel VON GALL. 21e édition. — *Berlin,* 1898, Bath. 1 vol. in-16 de 472 pages en impression extrêmement fine. Prix : 4 M.

A surtout le caractère d'un recueil administratif ; est, sous forme plus condensée, analogue à notre « Beaugé » ; d'un usage courant en Allemagne ; est mis à hauteur chaque année avec beaucoup de soin à la date du 1er octobre.

v. **Geyso** (Capitaine). — *Handbuch für den aktiven Offizier der Armee über Dienst-Vorschriften und dienstliche Personal-Angelegenheiten.* — *Berlin,* 1896, Militär-Verlagsanstalt. 1 vol. petit in-8° de 550 pages. Prix : 5 M.

Fait connaître, d'une façon détaillée et avec référence aux textes officiels, les droits et devoirs des officiers (avancement, solde, remonte, pensions, impôts, mariage, etc.) et rappelle les prescriptions réglementaires relatives au service intérieur (tenue, port des décorations, service de garde, maladies, permissions, réclamations, correspondance militaire, soldats-ordonnances, etc.).

A consulter au point de vue de la connaissance de la vie militaire de l'officier allemand.

Dictionnaires militaires.

Hartmann (Colonel). — *Militär-Hand-Wörterbuch für Armee und Marine.* — *Leipzig,* 1896, Lang. 1 vol. gr. in-8° d'environ 1000 pages. Prix : 16 M.

Répertoire de renseignements, très utile en ce sens surtout qu'il sert à préciser bien des termes militaires, dont la définition complète ne peut être donnée dans les dictionnaires techniques ordinaires, parce qu'elle nécessite un exposé détaillé de la question à laquelle ces termes se rapportent.

Scheibert (Major). — *Illustrirtes deutsches Militär-Lexikon,* publié avec la collaboration du général *Wille,* du général *von Zepelin,* etc. — *Berlin,* 1897, Jerosch. 1 vol. gr. in-8° d'environ 800 pages. Prix : 25 M.

Répertoire du même genre que le « *Hartmann* » ; un peu moins complet que ce dernier, mais a l'avantage d'insister plus spécialement sur les détails de la vie pratique (tarifs de solde, rations, pensions, etc.); se termine par un index d'ouvrages militaires qui est fort complet.

Annuaires et livrets d'emplacement des troupes.

Rang- und Quartier-Liste *der Königlich-Preussischen Armee und des XIII. (Königlich-Württembergischen) Armeekorps für 1897.* (Officiel.) — *Berlin,* Mittler. 1 vol. in-8° de 1300 pages. Prix : 7,50 M.

Ouvrage correspondant à notre *Annuaire de l'armée;* parait tous les ans vers le mois de mai.

La Bavière et la Saxe ont chacune un Annuaire distinct.

Anciennetäts-Liste *der Offiziere der Feld- und Fussartillerie des deutschen Reichs-Heeres,* par le major G. W. — *Burg,* Hopfer. 1 broch. gr. in-8° de 64 pages. Prix : 1,80 M.

Paraît tous les ans en décembre ; donne pour chaque officier toutes les dates de nomination aux différents grades, mais ne donne pas la date de naissance.

Eintheilung und Standorte *des deutschen Heeres und der Kaiserlichen Marine*, par C. A. 31e année. — *Berlin*, Bath. 1 broch. in-8° de 88 pages. Prix : 1,20 M.

Paraît tous les ans au mois d'octobre ; donne les emplacements de tous les corps, établissements ou services, avec les noms des généraux et des officiers supérieurs.

Ecke und Feiland. — *Das deutsche Reichsheer und die kaiserliche Marine.* — *Kassel*, 1897, Brunnemann. 1 broch. in-8° de 150 pages. Prix : 1,50 M.

Sorte de répertoire donnant l'emplacement des troupes avec des indications détaillées sur les différents établissements et services.

Rapports annuels sur les modifications et progrès des armées.

Von Löbell's Jahresberichte *über die Veränderungen und Fortschritte im Militärwesen*, publié sous la direction du général VON PELET-NARBONNE. 23e année. — *Berlin*, 1897, Mittler. 1 vol. gr. in-8° de 640 pages. Prix : 11 M.

Excellent recueil paraissant tous les ans vers le mois de mars ; a pour objet de faire connaître tout ce qui s'est passé d'intéressant pendant l'année dans les armées des différents pays ; se compose de trois parties consacrées respectivement :

A l'organisation générale des armées (organisation proprement dite, instruction des corps de troupe, budget, etc.) ;

A la tactique, à l'armement, aux découvertes concernant les armées, aux établissements d'instruction, aux questions de cartographie, etc. ;

A l'histoire de tous les événements de guerre qui se sont produits depuis l'année précédente.

La valeur de cette publication est encore augmentée par l'indication, souvent accompagnée d'une analyse sommaire, des productions les plus importantes de la littérature militaire dans tous les pays (livres ou articles de revue).

HISTOIRE MILITAIRE

Kriegsgeschichtliche Einzelschriften, herausgegeben vom grossen Generalstabe. — *Berlin*, Mittler. Fascicules gr. in-8°.

Monographies publiées par le grand état-major allemand, depuis que l'ouvrage d'ensemble sur la guerre franco-allemande est terminé ; comprennent actuellement 21 fascicules qui sont encore consacrés pour la plupart à cette guerre.

A signaler entre autres :

Heft 4 : *Die Thätigkeit der Belagerungs-Artillerie vor Paris im Kriege 1870-1871*. Prix : 3 M.

Heft 17 : *Truppenfahrzeuge, Kolonnen und Trains bei den Bewegungen der I. und II. deutschen Armee bis zu den Schlachten westlich Metz*. Prix : 2 M.

Heft 20 und 21 : *Die Operationen gegen Vinoy im September — 1870*. Prix : 3,75 M.

TACTIQUE GÉNÉRALE

Felddienst-Ordnung. (Officiel. — 20 juillet 1894.) — *Berlin*, 1894, Mittler. 1 vol. in-16 de 250 pages. Prix : 2,80 M.

Correspond à notre *Règlement sur le service en campagne* (1) ; il en existe deux traductions françaises (Berger-Levrault et Cie. Charles-Lavauzelle).

Balck (Capitaine), professeur à l'école de guerre d'Engers. — *Taktik*. — *Berlin*, 1897, Eisenschmidt. 3 vol. (le premier seul paru, in-8° en 2 fascicules ayant respectivement 280 et 250 pages et coûtant chacun 3 M.).

Le premier fascicule est consacré à l'infanterie, le second à la cavalerie et à l'artillerie.

Cette publication mérite d'être signalée d'une façon toute particulière non seulement parce qu'à l'appui du texte principal elle contient beaucoup d'exemples historiques, mais aussi et surtout parce qu'il y est fait de nombreuses références aux règlements étrangers. C'est ainsi, par exemple, qu'à propos des mises

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 46, p. 102.

en batterie on y trouve un tableau (avec annotations) qui fait connaître le dispositif adopté par les principales puissances. Comme des indications du même ordre sont données pour beaucoup de questions, cet ouvrage permet dans une certaine mesure d'étudier comparativement les règles et les dispositifs tactiques en usage dans les divers pays.

A notre connaissance, aucun livre similaire n'avait, jusqu'à présent, présenté cet avantage au même degré (1).

Les deux volumes suivants seront consacrés aux marches, au service de sûreté, etc., etc.

Meckel (Général). — *Grundriss der Taktik.* 4e édition. — *Berlin,* 1897, Mittler. 1 vol. in-8° de 318 pages. Prix : 7 M.

Traité classique, où les questions sont présentées avec beaucoup d'ordre et de clarté ; a été traduit sur la deuxième édition (Westhausser).

Lehnert's Handbuch für den Truppenführer, continué par le major VON HAGEN. 15e édition. — *Berlin,* 1897, Mittler. 1 vol. in-16 de 180 pages. Prix : 1,60 M.

A de l'analogie avec notre *Aide-mémoire de l'officier d'état-major en campagne ;* paraît tous les ans en octobre ; est d'un usage très courant en Allemagne.

Wirth (Capitaine). — *Taktisches Handbuch.* — *Berlin,* 1895, Liebel. 1 vol. in-16 de 170 pages. Prix : 1,60 M.

Sorte de memento insistant principalement sur les règles tactiques et sur les dispositions organiques qu'il est nécessaire d'avoir présentes à l'esprit pour la rédaction des ordres.

V. Wedel's Officier-Taschenbuch. 13e édition. Augmenté et complètement remanié par le capitaine BALCK, professeur à l'école de guerre d'Engers. — *Berlin,* 1897, Eisenschmidt. 1 vol. in-16 de 152 pages. Prix : 1,50 M.

Sorte d'aide-mémoire pour les manœuvres, les voyages d'état-major et les travaux tactiques.

(1) Voir dans la *Revue d'artillerie,* t. 49, p. 122, la traduction d'un article du même auteur sur le ravitaillement en munitions; cet article donne bien une idée de la façon dont est conçu l'ouvrage dont il s'agit.

Griepenkerl (Major). — *Taktische Unterrichtsbriefe zur Vorbereitung für das Kriegsakademie-Examen, taktische Uebungsritte, Kriegsspiel und Manöver.* 4e édition. — *Berlin,* 1897, Mittler. 1 vol. in-8°. Prix : 9 M.

Se compose de 21 thèmes tactiques ayant trait aux diverses opérations qui peuvent être confiées à un détachement de toutes armes. Chacun de ces thèmes est discuté minutieusement et accompagné des ordres que comporte son développement; est considéré en Allemagne comme un des meilleurs ouvrages d'initiation à l'étude de la tactique appliquée; a été traduit sous le titre : « *Thèmes tactiques gradués* » (Baudoin).

v. Scherff (Général). — *Die Lehre vom Kriege.* — *Berlin,* 1897, Mittler. 1 vol. gr. in-8° de 310 pages. Prix : 6 M.

La guerre n'est pas une science correspondant à des règles invariables et formelles. Elle n'est pas non plus telle que tout n'y soit qu'exception. De l'étude des guerres passées se dégage un ensemble de principes qui peuvent servir de directives dans bien des cas. Ce sont ces principes que le général v. Scherff s'est appliqué à mettre en lumière comme couronnement d'une série d'études intitulées *Kriegslehren in kriegsgeschichtlichen Beispielen der Neuzeit,* dans lesquelles il avait analysé en détail un certain nombre des opérations de la guerre de 1870. La haute personnalité de l'auteur fait que cet ouvrage est, le cas échéant, important à consulter.

v. Gizycki. — *Strategisch-taktische Aufgaben nebst Lösungen.* 5e édition. — *Leipzig,* 1897, Zuckschwerdt. 1er fascicule en une brochure de 88 pages. Prix : 2,50 M.

Concevoir rapidement les solutions les meilleures;

Communiquer ses décisions aux agents d'exécution en langage simple et clair;

Savoir diriger les troupes au mieux de la réalisation de ses conceptions;

Telles sont les qualités que tout chef doit s'appliquer à développer le plus possible, aussi bien en lui qu'en ses subordonnés.

A cet effet des exercices sont nécessaires.

En publiant son recueil, l'auteur s'est appliqué à répondre à ce besoin.

ARTILLERIE DE CAMPAGNE

MANŒUVRES

Exerzir-Reglement für die Feldartillerie (*Officiel.* — 27 juin 1892).

Feuilles rectificatives parues à la date du 1er janvier 1898 : nos 1 à 51.

Berlin, Mittler. 1 vol. in-16 de 200 pages. Prix : 1,40 M.

Contient tout ce qui concerne l'instruction à pied, celle de la pièce non attelée, de la pièce attelée, de la batterie et du groupe, le combat, les revues et parades.

A été traduit par le lieutenant Guieysse (Berger-Levrault et Cie, 1894).

Une traduction du chapitre intitulé : Le Combat, accompagnée de notes, est en cours de publication (décembre 1897) dans la *Revue militaire universelle* (Charles-Lavauzelle).

Instruction zum Reit-Unterricht für die Kavallerie (*Officiel.* — 31 août 1882).

Feuilles rectificatives parues à la date du 1er janvier 1898 : 1er vol., nos 1 à 51 ; — 2e vol., nos 1 à 43.

Berlin, 1882, Vossische Buchhandlung. 2 vol. in-8° de 118 et 244 pages. Prix : 2,05 M. et 3,05 M.

Très détaillée, la seconde partie constitue un véritable cours d'équitation.

Sert à la fois pour la cavalerie et l'artillerie [1].

Turnvorschrift *für die berittenen Truppen* (Officiel). — *Berlin*, 1897, Mittler. 1 vol. in-16 de 80 pages. Prix : 0,70 M.

Manuel complet de gymnastique pour les troupes à cheval.

---

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 49, p. 197, 328, 548.

TIR

Schiessvorschrift für die Feldartillerie (*Officiel.* — 22 mai 1893).

Feuilles rectificatives parues à la date du 1er janvier 1898 : nos 1 à 137.

Berlin, Mittler. 1 vol. in-16 de 140 pages. Prix : 1,25 M.

Manuel de tir de campagne (1). Se divise en deux parties : la première consacrée aux règles de tir, la seconde à l'instruction du tir (pointage, observation, appréciation des distances, concours de tir, écoles à feu, etc.).

Anleitung *für die Darstellung gefechtsmässiger Ziele für die Feld- und Fussartillerie* (Officiel. — 8 février. 1894). — *Berlin,* 1894, Mittler. 1 vol. in-16 de 70 pages. Prix : 0,90 M.

Donne des détails très complets sur l'organisation des objectifs de toute nature dans les champs de tir de l'artillerie (2).

Revolver-Schiessvorschrift *für die Feldartillerie* (Officiel. — 29 novembre 1888). — *Berlin,* Mittler. 1 vol. in-16 de 40 pages. Prix : 0,50 M.

Contient tout ce qui concerne le tir au revolver et les exercices correspondants.

Schiessstands-Ordnung (*Officiel.* — 4 mars 1896). — *Berlin,* Mittler. 1 vol. in-16 de 70 pages. Prix : 3,50 M.

Instruction sur l'organisation des stands, accompagnée d'un atlas très complet (3).

Rohne (Général). — *Studie über den Schrapnelschuss der Feldartillerie* (4). — *Berlin,* 1894, Mittler. 1 broch. in-8° de 90 pages. Prix : 1,60 M.

— *Studie über das Schiessen mit Sprenggranaten aus Feldgeschützen gegen gedeckte Ziele* (5), paru dans les *Archiv für die Artillerie-Offiziere.* — *Berlin,* juin 1895, Mittler.

Voir *Revue d'artillerie :* (1) t. **48**, p. 359. — (2) t. **46**, p. 391. — (3) t. **48**, p. 476. (4) t. **48**, p. 105. — (5) t. **48**, p. 105.

— *Schiesslehre für die Feldartillerie.* — *Berlin,* 1895, Mittler. 1 vol. in-8° de 160 pages. Prix : 3,60 M.

— *Schiesslehre für Infanterie.* — *Berlin,* 1896, Mittler. 1 vol. in-8° de 160 pages. Prix : 4 M.

— *Das gefechtsmässige Schiessen der Infanterie und Feldartillerie*(1). — *Berlin,* 1896, Mittler. 1 vol. in-8° de 72 pages. Prix : 1,50 M.

A pour objet de rechercher quelle est l'efficacité des feux de l'infanterie et de l'artillerie et d'examiner quelles sont les conditions que doit remplir un problème de manœuvre et de tir pour être judicieux.

— *Das Artillerie-Schiessspiel.* — *Berlin,* 1897, Mittler. 1 vol. in-8° de 100 pages. Prix : 2,50 M.

Guide pratique pour l'application des règles de tir et pour la formation d'exemples de tir.

D'une façon générale, tous ces ouvrages présentent un intérêt particulier en raison de la haute notoriété que le général Rohne, aujourd'hui gouverneur de la place de Thorn, s'est acquise par ses nombreux écrits concernant les questions d'artillerie et spécialement celles de tir.

INSTRUCTION

Guides pour l'officier chargé de l'instruction des recrues.

Kumbruck (Major). — *Die Ausbildung der Rekruten der Feldartillerie.* 2e édition. — *Berlin,* 1895, Bath. 1 vol. in-4° de 88 pages. Prix : 1 M.

Programme détaillé d'instruction des recrues embrassant une période de 12 semaines pour l'instruction à pied et à l'artillerie, de 20 semaines pour l'instruction à cheval (1).

Stroebel (Capitaine). — *Der Ausbildungsgang einer fahrenden Batterie.* — *Berlin,* 1896, Mittler. 1 vol. in-8° de 56 pages. Prix : 0,80 M.

A été écrit à la suite de la réduction du service à deux ans

(1) Voir *Revue d'artillerie,* t. 50, p. 387.

dans les batteries montées; examine comment l'instruction des recrues doit être dirigée en tenant compte de ces nouvelles conditions (1). A valu à l'auteur un prix dans le concours pour travaux d'officiers en 1894-1895.

Carp (Capitaine), professeur au cours de tir de l'artillerie de campagne. — *Fingerzeige für den Recrutenoffizier der Feldartillerie.* — *Berlin,* 1893, Mittler. 1 broch. in-8° de 28 pages. Prix : 0,60 M.

Contient une série d'indications d'ordre général sur l'instruction à pied et sur l'instruction d'artillerie.

Manuels à l'usage des canonniers et des cadres subalternes.

Preiss (Major). — *Der Feldkanonier.* 19e édition. — *Berlin,* 1898, Vossische Buchhandlung. 1 vol. pet. in-8° de 320 pages. Prix : 1 M.

Recueil à l'usage des canonniers dans les batteries (instructions intérieures, paquetages et cours spécial); ouvrage d'un emploi très répandu.

Batsch' Leitfaden *für den theorischen Unterricht des Kanoniers der Feldartillerie,* par le capitaine ZWENGER. 27e édition. — *Berlin,* 1898, Liebel. 1 vol. in-8° de 360 pages. Prix : 0,75 M.

Recueil d'instructions, analogue à celui de *Preiss;* également très employé pour l'instruction des jeunes soldats.

Merkl's Leitfaden *für den Unterricht des Kanoniers und fahrenden Artilleristen der königlich-bayerischen Feldartillerie,* par le capitaine PÖLLMANN. 6e édition. — *Munich,* 1894, Oldenburg. 1 vol. in-8° de 153 pages. Prix : 0,75 M.

Petit manuel, analogue au « *Preiss* » et au « *Zwenger* ».

Merkbuch für den inneren Batteriedienst. — *Berlin,* 1897. Eisenschmidt. 1 petit vol. in-32 de 96 pages. Prix : 0.55 M.

Sorte de petit guide s'adressant au personnel subalterne des

(1) Voir *Revue d'artillerie,* t. **49**, p. 197, 328, 548.

batteries; a pour objet de rappeler les devoirs et les droits de chacun; entre dans de nombreux détails concernant le fonctionnement du service intérieur et, à cet égard, est très intéressant.

Instructions diverses.

Anleitung *zur Fütterung der Dienstpferde* (Officiel. — 19 mars 1896). — *Berlin,* 1896, Mittler. 1 vol. in-16 de 33 pages. Prix : 0,20 M.

Instruction destinée à servir de guide aux officiers et sous-officiers des armes à cheval pour toutes les questions concernant l'alimentation des chevaux [1].

Offiziers-Burschen-Instruction, rédigée par deux sous-officiers. 7e édition. — *Stuttgard,* 1895, Strecker. 1 broch. in-8° de 20 pages. Prix : 0,30 M.

Destinée aux soldats-ordonnances, contient des détails sur la nature de leur service auprès des officiers et de nombreux conseils pratiques sur la manière de le bien exécuter.

Cours des écoles de guerre.

Leitfaden für den Unterricht an den königlichen Kriegsschulen, publié par ordre de l'inspection générale des établissements militaires d'éducation et d'instruction. — *Berlin,* 1897, Mittler. Vol. in-4°.

Manuels destinés à l'instruction des élèves-officiers dans les onze écoles de guerre de l'Empire allemand ; sont, en général, rédigés d'une façon très concise (c'est ainsi que tout le cours d'artillerie n'a que 64 pages).

Cette collection comprend :

Befestigungslehre. 8e édition. 1897. 1 vol. de 155 pages. Prix : 6 M.

Feldkunde (Terrainlehre, Planzeichnen und Aufnehmen). 9e édition. 1897. Prix : 3,30 M.

Heerwesen (Heeresorganisation). 6e édition. 1895. Prix : 1,60 M.

---

[1] Voir *Revue d'artillerie,* t. **49**, p. 79.

Militär-Schreibwesen. 9e édition. 1897. 1 vol. de 29 pages. Prix: 1,40 M.

Taktik (2 fascicules). 9e édition. 1897. 1 vol. de 176 pages. Prix : 1,75 et 2,75 M.

Truppendienst (Dienstkenntniss). 7e édition. 1896. Prix : 1,20 M.

Waffenlehre. 8e édition. 1897. Vol. de 64 pages. Prix : 3 M.

Manuels et mementos concernant le service des officiers de batterie.

Wernigk (Capitaine). — *Taschenbuch fur die Feldartillerie.* 14e édition. — *Berlin,* 1898, Mittler. 1 vol. in-16 de 230 pages. Prix : 2 M.

Recueil de poche à l'usage des officiers de batterie ; insiste beaucoup sur le tir et contient de nombreux exemples de réglages ; donne des détails complets sur le service des agents de liaison, ainsi que sur celui des éclaireurs de terrain et des éclaireurs d'objectif (1) ; est mis tous les ans à hauteur.

— *Handbuch für die Einjährig-Freiwilligen, sowie für die Reserve- und Landwehr Offiziere der Feldartillerie.* 5e édition. — *Berlin,* 1898. Mittler. 1 vol. in-8° de 500 pages. Prix : 5,50 M.

Sorte de cours spécial insistant aussi sur les questions d'organisation et de service intérieur ; très répandu pour l'instruction des volontaires d'un an et des officiers de réserve ; est mis tous les ans à hauteur.

Tiedemann (Major). — *Der Batterieführer bei der Mobilmachung und im Felde.* — Série d'articles parus dans la *Militär-Zeitung* (décembre 1896 à juillet 1897).

Destiné à servir de memento et de guide pour le service en campagne ; prend la batterie au moment de la mobilisation et la conduit jusqu'à la fin des premiers engagements, en passant en

(1) Voir *Revue d'artillerie,* t. 43, p. 489.

revue toutes les obligations de service ou d'ordre tactique qui incombent à son chef.

Études d'ordre général concernant l'instruction des troupes d'artillerie.

v. Reichenau (Colonel). — *Studie über die kriegsmässige Ausbildung der Feldartillerie.* — *Berlin,* 1896, Mittler. 1 vol. in-8°. Prix : 2,75 M.

Dans cet ouvrage, l'auteur expose les modifications qu'il y aurait lieu d'apporter suivant lui aux méthodes actuelles d'instruction de l'artillerie de campagne allemande pour les mettre en harmonie avec les exigences du service à court terme. S'il faut l'en croire, ces méthodes sont beaucoup trop compliquées et les programmes trop chargés ; aussi malgré les plus louables efforts on n'obtient que des résultats insuffisants, parce qu'on perd de vue le but à atteindre qui est la *préparation à la guerre.*

Bien que le colonel se place naturellement à un point de vue exclusivement allemand, néanmoins la plupart de ses idées ont une portée très générale et son opuscule est de nature à intéresser tous ceux qui s'occupent des questions d'instruction.

Layriz (lieutenant-colonel de l'artillerie bavaroise). — *Die Feldartillerie im Zukunftskampf und ihre Kriegsgemässe Ausbildung.* — *Berlin,* 1897. Eisenschmidt. 1 vol. in-8° de 150 pages. Prix : 2,60 M.

Quelle orientation faut-il donner à l'instruction dans les corps de troupe pour mettre l'artillerie dans les meilleures conditions en vue des combats de l'avenir ?

Telle est la question qui fait l'objet de cette étude.

Après avoir examiné séparément les particularités du combat d'artillerie, suivant que celle-ci agit contre de l'artillerie, contre de l'infanterie ou contre de la cavalerie, l'auteur réunit dans un chapitre spécial les remarques que lui a suggérées cet examen en ce qui concerne la marche à donner à l'instruction.

Il expose ensuite ses idées sur la formation des éclaireurs et des agents de liaison, sur le tir simulé et sur les exercices d'appréciation des distances.

Chaque chapitre est accompagné d'une annexe contenant un nombre assez considérable d'exemples historiques.

Rüder (Lieutenant-colonel). — *Die Artillerie-Patrouille.* — *Berlin,* 1895, Mittler. 1 broch. in-8°. Prix : 1,40 M.

La tâche de l'artillerie a pris de l'extension depuis que cette arme, ne pouvant plus se contenter de reconnaître l'objectif à contrebattre, doit s'efforcer de dépister l'ennemi avant que celui-ci ait réussi à occuper des emplacements sur lesquels il sera peu visible. L'auteur expose ses idées au sujet de l'organisation de patrouilles d'officier d'artillerie et démontre par des exemples empruntés à la guerre de 1870 que diverses fautes auraient été évitées par l'emploi de moyens d'investigation de cette nature.

QUESTIONS DE MATÉRIEL

Wille (Général). — *Waffenlehre.* — *Berlin,* 1896, Eisenschmidt. 1 vol. in-8° de 550 pages. Prix : 12 M.

Très utile recueil de renseignements techniques, ayant pour objet de faciliter le travail des officiers qui préparent des examens et de former un vaste aide-mémoire pour les multiples questions qui se présentent à tout instant à propos de l'armement ; se termine par un bulletin bibliographique qui indique les livres ou articles de revues auxquels il y a lieu de se référer pour l'étude des principales questions concernant l'artillerie (1).

— *Zur Feldgeschützfrage.* — *Berlin,* 1896, Eisenschmidt. 1 vol. in-8° de 400 pages. Prix : 7,50 M.

Fait suite à l'ouvrage : *Die kommenden Feldgeschütze,* publié par le même auteur en 1893 ; donne le relevé des progrès accomplis par la question du « Canon de l'avenir » depuis cette époque jusqu'au 30 juillet 1896.

— *Selbstspanner* (*Automatische Handfeuerwaffen*). — *Berlin,* 1896. Eisenschmidt. 1 vol. in-8° de 108 pages. Prix : 3 M.

Après un début consacré à des aperçus généraux, contient toute une série de monographies détaillées sur les principaux modèles d'armes portatives à fonctionnement automatique (fusil,

(1) Voir *Revue d'artillerie,* t. 47, p. 550.

revolver, pistolet) ; présente sur la question un ensemble très complet de renseignements.

— A signaler aussi du même auteur les ouvrages suivants qui sont un peu plus anciens (même éditeur) :

Das Feldgeschütz der Zukunft (1). 1891. Prix : 6 M.

Das Feldgeschütz der Zukunft und die Kritik der Gegenwart (2). 1892. Prix : 3 M.

Die kommenden Feldgeschütze. Prix : 3,50 M.

Wolfram-Geschosse (3). 1890. Prix : 2 M.

Das kleinste Gewehrkaliber (4). 1893. Prix : 2 M.

Fortschritt und Rückschritt des Infanteriegewehrs. 1894. Prix : 4,50 M.

HISTOIRE

Développement de l'artillerie de campagne.

Muller (Général). — *Die Entwickelung der Feldartillerie in Bezug auf Organisation und Taktik von 1815-1892. — Berlin,* 1893, Mittler. 3 vol. in-8° de 500 à 600 pages environ chacun. Prix : 29 M.

Respectivement consacrés :

Le premier, à l'étude du développement de l'artillerie de 1815 à 1870 ;

Le deuxième, à la suite de cette étude de 1870 à 1892 ;

Le troisième, à l'examen des progrès successifs faits de 1815 à 1892 sous le rapport de l'efficacité du tir ;

Le tout d'après des documents officiels (5).

Au cours de sa carrière, l'auteur a été plusieurs fois amené « à prendre une part active au développement de l'artillerie allemande » ; il était donc spécialement qualifié pour traiter de ces matières. Son œuvre est de première importance, mais ne présente qu'un intérêt relatif pour nous, la presque totalité des faits exposés se rapportant à l'artillerie allemande.

(*A suivre.*)

Voir *Revue d'artillerie* : (1) t. **39**, p. 87 et 332. — (2) t. **40**, p. 395. — (3) t. **37**, p. 583. — (4) t. **42**, p. 105. — (5) t. **45**, p. 279.

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

La marine dans les guerres modernes, par ***. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 1 vol. in-8° de 123 pages. Prix : 2 fr.

Dans cet ouvrage, l'auteur s'est proposé comme objet principal de rechercher quel rôle pourra être dévolu à la marine française dans le cas d'un conflit européen. Voici, à grands traits, le canevas de son étude.

Après avoir posé en fait que, dans l'état actuel de l'Europe, les éventualités de guerre se réduisent pour nous à deux cas possibles : celui d'une guerre avec la Triple Alliance et celui d'une guerre avec l'Angleterre, l'auteur examine successivement ces deux hypothèses.

Dans le cas d'une guerre avec la Triple Alliance, la lutte s'engagerait à la fois sur terre et sur mer ; mais le système des nations armées et des mobilisations modernes a rendu la guerre à terre manifestement décisive ; les opérations maritimes n'ont de portée qu'autant qu'elles peuvent avoir une influence quelconque sur cette guerre continentale. La question est donc de savoir dans quelle mesure le belligérant, qui aura conquis la suprématie sur mer, premier objectif des opérations maritimes, pourra profiter de cette situation pour tâcher d'exercer l'action dont il s'agit. Or la marine victorieuse ne possède qu'un moyen pour tenter une intervention immédiate ; c'est la guerre de côte avec les objectifs suivants :

1° L'attaque, par l'artillerie des navires, des établissements militaires et commerciaux du littoral ennemi ;

2° Un débarquement pour opérer une diversion ou s'emparer d'une portion plus ou moins étendue de ce littoral.

Mais cette guerre de côte est devenue à peu près impossible avec les moyens nouveaux dont dispose la défense de terre : tel est le point que l'auteur s'attache à établir.

En ce qui concerne l'*attaque des établissements du littoral*, tous les points de quelque importance sont protégés par des batteries de côte, et, en analysant en détail les conditions d'une lutte d'artillerie entre les navires et les batteries, on arrive très vite à se convaincre de la supériorité de celles-ci. La grande puissance des bouches à feu, la précision de leur tir, l'emploi d'explosifs puissants dans les obus, la nouvelle organisation défensive des ouvrages, ont accru considérablement la valeur défensive des batteries à terre, tandis que le navire, tout en ayant des canons plus puissants et des cuirasses plus résistantes, n'en a pas moins conservé, avec un prix de revient considérable, une fragilité si grande qu'il suffit parfois d'un seul coup heureux pour le mettre hors de combat. Par suite, on hésitera toujours à aventurer sous le feu des batteries actuelles, puissamment armées, des navires dont le prix va jusqu'à 25 et 30 millions et dont le nombre est, en conséquence, très limité.

La défense fixe de terre paraît donc assurer une protection sérieuse aux points du littoral qu'elle a pour mission de défendre, savoir : les ports militaires et les grands ports de commerce.

Il reste, il est vrai, aux escadres la ressource des bombardements effectués à grande distance, échappant, en partie tout au moins, à l'action des batteries ; de plus, toutes les villes du littoral ne sont pas défendues par des batteries. Mais ces bombardements ne produiront que des ruines matérielles beaucoup moins importantes qu'on ne le croit généralement et la destruction de quelques maisons n'avancera en rien la solution du litige soulevé.

Quant aux *débarquements*, deux facteurs nouveaux semblent devoir les rendre à peu près impossibles sur le territoire d'une nation en état de guerre : d'une part les conditions dans lesquelles s'effectue la mobilisation moderne, laissant des forces considérables toujours disponibles, et d'autre part le développement des réseaux de télégraphe et de voies ferrées, qui permettent d'appeler et de concentrer rapidement ces forces sur les points menacés.

La prolongation de la guerre ne fournira pas davantage à la marine l'occasion d'intervenir efficacement, les approvisionnements en armes, en munitions et en vivres n'étant, pour aucun des deux belligérants, à la merci d'une action maritime.

L'auteur n'a consacré que quelques pages à l'éventualité d'une guerre avec l'Angleterre, car il estime que « la disproportion existant actuellement entre les flottes des deux nations ne permet pas de prévoir que nous puissions, de longtemps, avec les charges que nous avons par ailleurs, rivaliser avec l'Angleterre ».

Un dernier chapitre résume le travail et contient les conclusions.

Ces conclusions sont fort osées, car elles aboutissent à déclarer que « notre marine actuelle n'est qu'une superfétation ». Il est évident que nous ne pouvons pas suivre l'auteur dans cet ordre d'idées. Si donc nous avons mentionné son livre, c'est surtout pour appeler l'attention sur la première partie (cas de guerre avec la Triple alliance), — partie que nous avons analysée en détail, et qui, ainsi qu'on l'a vu, présente tout l'intérêt d'une étude aussi complète que sérieuse.

Almanach-Annuaire de l'armée française pour 1898. — *Paris*, Charles-Lavauzelle. 1 vol. in-8° de 240 pages. Prix : 1 fr 50 c.

Les principaux renseignements contenus dans ce recueil sont rangés sous les trois rubriques suivantes : Ministère de la guerre, Ministère de la marine, Ministère des colonies.

La partie concernant le Ministère de la guerre est de beaucoup la plus développée. On y trouve, entre autres indications : la composition des états-majors, comités, directions, commissions et sections techniques de toutes les armes, les tableaux d'emplacement des troupes de l'armée active et de l'armée territoriale (avec croquis des régions de corps d'armée), la composition du Sénat et de la Chambre des Députés, le règlement sur les entrées dans les bureaux des ministères, les jours et heures de réception des ministres et des directeurs, etc.

Le Gérant : Ch. Norberg.

RÉFLEXIONS

SUR LE

RÔLE DES SOUTIENS D'INFANTERIE

DESTINÉS A PROTÉGER L'ARTILLERIE

Nécessité de préciser le rôle des soutiens destinés à protéger l'artillerie. — Les conditions actuelles du combat amènent à considérer comme exceptionnelle, ou tout au moins comme accidentelle, l'affectation particulière d'une troupe désignée d'infanterie à la défense prévue des batteries. La continuité habituelle et les grandes dimensions des lignes, les augmentations considérables de portée de toutes les armes à feu, grandes et petites (permettant d'atteindre efficacement des objectifs variés très lointains, sans aucun déplacement de la troupe qui tire), — tout concourt à exclure du domaine des prévisions ordinaires les chances de coups de main audacieux sur les batteries qui accompagnent l'infanterie au combat. Ce genre d'actions ne se produira plus que dans quelques cas assez nettement définis, que l'on peut facilement passer en revue, et qui sont les seuls où il sera utile de désigner à l'avance une troupe spéciale pour la protection de l'artillerie.

Dans ses indications sur le service des soutiens, le dernier Règlement sur l'exercice et les manœuvres de l'infanterie spécifie ce qui suit :

École de compagnie. — Art. 207, 2e alinéa : « Lorsque

l'artillerie se sépare momentanément des autres armes, on lui donne un soutien spécial..... »

École de bataillon. — Art. 146. — « Quand un bataillon est chargé de couvrir un ou plusieurs groupes de batteries d'artillerie, le chef de bataillon prend les dispositions nécessaires pour protéger le front et le flanc découverts, ou le [illegible] les deux flancs à la fois..... Dans tous les cas, les différentes unités doivent être placées de manière à ne pas gêner le tir des batteries..... »

Il est évident qu'un Règlement de manœuvre ne peut pas songer à analyser les différents cas qui sont susceptibles de se présenter, et doit seulement montrer le but vers lequel concourent les moyens d'exécution; mais il semble que l'idée « d'une artillerie momentanément séparée des autres armes » n'est pas tout à fait celle qui domine la question à résoudre.

A première vue, nous n'entrevoyons pas facilement l'objet de cette séparation, et l'ambiguïté qui en résulte nous laisse assez de vague dans l'esprit pour qu'il puisse s'y glisser des malentendus sur le but à atteindre et sur les moyens à employer. Il advient aussi que, dans le choix et l'application des procédés, la discussion peut se prolonger sans profit et sans terme.

D'autre part, les cas où la sécurité de l'artillerie demande des soutiens désignés sont très peu nombreux. Il est possible de les analyser rapidement, même avec quelques détails, et de se convaincre facilement que le besoin ne s'en fait sentir que quand le rôle des batteries *prédomine* celui de la troupe qui l'accompagne et que ces batteries deviennent, à l'endroit considéré, le principal objectif de l'ennemi, de telle sorte qu'elles courent *le risque d'une attaque inopinée.*

Cette considération paraît plus fructueuse que l'idée de séparation des autres armes, car elle nous permettra, sans sortir des généralités, de formuler le seul cas où le soutien affecté à la défense de l'artillerie doive songer, selon nous,

à éloigner l'ennemi de son front, et d'arriver pour tous les autres à des dispositions nettement arrêtées, découlant de l'idée maîtresse, qui est surtout de parer à un danger inopiné.

Cas dans lesquels l'artillerie a besoin de soutiens spéciaux. — Il semble que l'on puisse réduire à *trois* le nombre des cas où l'artillerie doit être défendue par des troupes spécialement affectées à cet objet.

1° L'artillerie est en avant-garde ; sa proportion vis-à-vis de l'infanterie a été forcée en vue du but à atteindre. Elle-même a devancé quelque peu le gros de l'avant-garde et elle entre en action sans faire partie d'une ligne de bataille de quelque importance ; mais cette ligne est appelée à être bientôt renforcée et à prendre un développement de plus en plus grand.

Réciproquement, l'artillerie est en arrière-garde ; elle continue son tir pour protéger l'écoulement des autres troupes et ne doit se retirer que quand elle a suffisamment retardé les progrès de l'ennemi. Ici, la ligne dont l'artillerie fait partie diminue graduellement d'importance jusqu'à ce qu'elle soit réduite à un minimum fixé.

2° L'artillerie fait partie d'une ligne de bataille importante, mais elle se trouve par la force des choses avancée sur un saillant prononcé, mal protégé, au moins sur l'un de ses côtés ; ou bien elle est découverte sur un flanc par une brisure considérable de la ligne. Les énormes dimensions que l'on nous promet pour les champs de bataille de l'avenir autorisent cette hypothèse.

3° L'artillerie manœuvre, soit en avant, soit sur les flancs extrêmes d'une armée. Elle fait partie d'un détachement de troupes légères, habituellement composé des trois armes, où la prédominance appartient soit à l'infanterie, soit à la cavalerie, suivant le but à atteindre.

En général, quand l'artillerie a besoin d'un soutien, plus elle court de dangers, plus elle a besoin d'avoir le champ libre devant elle. — Avant d'examiner chacun des trois cas indiqués ci-dessus, l'idée générale à dégager tout d'abord, c'est qu'il ne paraît pas possible que des unités ou des fractions d'unités puissent être placées en avant des batteries sans en gêner considérablement le tir, *toutes les fois que les batteries sont directement menacées*. La couverture des batteries en avant de leur front, pour empêcher les tirailleurs ennemis de tirer efficacement sur les servants, ne devrait pas, à notre avis du moins, faire habituellement partie du rôle des soutiens proprement dits. Ce genre de protection doit être surtout obtenu *par la ligne de bataille elle-même*.

Dans le cas d'une attaque brusquée, l'éloignement du soutien serait la plupart du temps une grande gêne pour les pièces, sans aucune compensation pour leur défense. Si, en effet, l'ennemi se portait vivement sur des troupes pouvant se trouver dans la direction du tir des batteries ou dans le voisinage de cette direction, l'étendue du champ des éclats des projectiles rendrait bientôt ceux-ci dangereux pour le soutien lui-même. S'il n'en était pas ainsi, le feu des pièces perdrait beaucoup de sa valeur, car dans ce cas les propriétés de l'artillerie demandent pour leur utilisation un feu rapide, sans pointage ni débouchage bien exacts, mais très rasant d'abord, puis très court, si l'ennemi continue à s'avancer, de façon à procurer la plus longue zone possible de terrain intenable en avant des pièces. Nous ne parlons même pas du suprême recours à la mitraille proprement dite.

Même dans le cas d'une attaque directe, si l'artillerie est menacée par des troupes qui marchent sur elle pour l'enlever (et c'est pour y parer qu'on lui donne un soutien), il faut absolument qu'elle n'ait pas d'amis dans son horizon, si l'on veut qu'elle puisse continuer à tirer et à contribuer elle-même à sa propre défense.

Donc, sauf l'exception relative au premier cas envisagé, c'est-à-dire aux avant-gardes, tout semble d'accord pour réduire les dispositions à prendre par le soutien à celles que le Règlement indique pour la défense des flancs et des derrières : ce qui revient à placer ce soutien à proximité des pièces.

En résumé, plus une artillerie est exposée à une surprise, plus elle a besoin d'avoir le champ libre devant elle. Cette nécessité n'existe pas pour l'artillerie qui ne court pas les mêmes dangers, c'est-à-dire qui n'a pas besoin de soutien.

1° L'artillerie est aventurée en avant-garde ou en arrière-garde.

A) *Avant-garde.* — La formation à prendre découle ici clairement du but que l'on s'est proposé et de la quantité des forces disponibles. Si l'on a augmenté la proportion d'artillerie dans l'avant-garde, si les batteries ont été poussées devant l'infanterie, c'est qu'il ne s'agit pas de faire occuper rapidement par cette dernière des points d'appui en avant, mais d'empêcher l'ennemi de s'y installer et d'y créer des obstacles, en mettant en défense les positions naturelles et lieux habités où il est déjà parvenu. Ne pouvant y aller encore, on utilise les longues portées des pièces pour y envoyer des projectiles en attendant mieux. L'action est pleinement offensive, et la ligne doit incessamment se renforcer jusqu'à ce qu'on soit en mesure de tenter l'attaque de ces premiers points d'appui.

La troupe déjà arrivée ne peut provisoirement prétendre qu'à garder les positions acquises, et qu'à éloigner de l'artillerie tout ce qui pourrait empêcher celle-ci de remplir son rôle alors prédominant. Il faut prévoir des renforts chez l'ennemi et en craindre une poussée offensive. Il faut se précautionner aussi contre des attaques de la cavalerie de sûreté, dont les escadrons doivent être tentés par l'appât de cette proie offerte.

Dans ces premiers moments, il est évident que c'est la troupe arrivée tout entière qui doit servir de soutien à l'artillerie. L'on n'a en vue qu'un objectif très limité et, par suite, c'est d'une direction tout indiquée que peuvent venir les attaques, sauf celles de la cavalerie.

C'est ici que s'appliqueront parfaitement les indications du Règlement. On ne réservera pour la défense des flancs que le strict nécessaire, en se basant sur l'arrivée prochaine des troupes qui suivent, et l'on poussera tout le reste en avant. Au fur et à mesure des arrivées, la situation de l'artillerie deviendra de plus en plus normale, et elle cessera bientôt d'être une préoccupation spéciale pour le commandant des troupes.

B) *Arrière-garde.*— Ici encore, l'idée de soutien se fonde sur les nécessités mêmes des choses. Les désignations particulières aux troupes n'ont à viser que l'ordre successif des départs. Le soutien se composera des dernières fractions à partir, auxquelles incombera le devoir particulier de faire tout leur possible pour permettre à l'artillerie d'accomplir sa mission jusqu'au bout. Tout au contraire des avant-gardes, à ces derniers moments, le rôle est exclusivement défensif. Il faut craindre des attaques de plus en plus rapprochées de la part d'un ennemi de plus en plus nombreux, contenu par des troupes de plus en plus faibles. Donc, l'artillerie doit avoir le champ libre devant elle, pour pouvoir se sacrifier utilement en retardant les progrès de l'ennemi et en couvrant l'écoulement des troupes. Les pièces doivent être de plus en plus dégagées à mesure que la retraite du gros s'accentue, jusqu'à avoir l'horizon pleinement libre au moment où elles commencent à être directement exposées. La troupe qui doit les garder jusqu'à la fin doit donc se tenir sur les flancs et en échelons en arrière, mais jamais en avant d'elles, car il faudra se défendre de tous les côtés. On ne peut empêcher les batteries de souffrir, mais *il faut que ce sacrifice serve,* et par consé-

quent que leur feu puisse prendre la plus grande intensité possible. L'échelonnement des soutiens sur les flancs et en arrière est la seule manière d'obtenir ce maximum, et les dernières fractions ainsi placées pourront même, si les circonstances sont favorables, permettre à l'artillerie de s'échapper à son tour sous leur protection, avant qu'elles disparaissent elles-mêmes.

2° L'artillerie fait partie d'une ligne importante, mais est exposée sur un flanc.

Cette situation quelque peu en l'air ne peut guère convenir qu'à un groupe de trois batteries, et tout au plus à deux groupes, soit à une troupe d'artillerie occupant un front de 250 m et de 500 m au maximum. De plus grandes batteries ne peuvent s'imaginer qu'au centre de longues lignes.

Si cette aile d'artillerie a été ainsi découverte, c'est que l'ennemi s'est sans doute refusé de ce côté. En tout cas, il n'y paraît pas alors dangereux et l'attaque y est peu probable. Au contraire, la disposition semble indiquer que c'est par là que l'on cherche à déborder l'ennemi.

Il résulte de ces considérations que :

a) La ligne des batteries n'est pas assez étendue pour ne pas être efficacement défendue de front par la ligne de troupes à laquelle elle tient par son flanc couvert, tant qu'il ne s'agit que d'un danger lointain.

b) Si l'ennemi dessine un mouvement d'une certaine importance contre le flanc découvert, cette attaque qui se manifeste peu à peu ne pourra être utilement contre-battue et déjouée que par des dispositions d'ensemble des lignes amies ; ce ne peut être l'affaire d'une troupe de soutien.

c) Le soutien proprement dit nécessaire à l'artillerie ne doit avoir pour mission que de la protéger contre des attaques inopinées et brusquées, soit de cavalerie, soit de troupes à pied de faible effectif. Là encore, il faut prévoir un brusque changement de front pour l'extrémité de la

ligne d'artillerie. Par conséquent, les fractions désignées doivent être maintenues presque à hauteur des pièces, quoique en dehors du flanc, afin qu'au moment du besoin la défense puisse rapidement faire face à des charges dont on ne peut prévoir le point de départ, et que l'artillerie puisse y porter toute la puissance de son feu si les circonstances l'exigent. Le gros du soutien ne doit pas s'éloigner à plus de 150 m des pièces et restera plutôt en arrière du flanc menacé.

3° L'artillerie est aventurée, étant affectée à des troupes légères.

Il s'agit ici d'opérations en dehors du rayon d'action propre de l'armée. C'est le cas des divisions indépendantes de cavalerie ; mais, comme nous ne nous occupons ici que des soutiens d'infanterie, nous ne considérerons que le type des corps mixtes, du genre de ceux dont Napoléon formait ordinairement ses avant-gardes inoubliables. Ces organisations auront probablement à revivre, car leurs services paraissent devoir être plus complets dans l'offensive que ceux des corps uniquement composés de cavalerie, et ce sont les seules, en tout cas, qui peuvent procurer un rôle actif et bien rempli à toute cavalerie qui se trouvera momentanément assez inférieure en nombre pour ne pouvoir, à elle seule, tenir utilement la campagne.

Autrefois, l'artillerie était presque complètement rejetée de pareilles troupes, car les petites portées de ses projectiles ne pouvaient compenser le supplément d'impedimenta qu'auraient procuré ses voitures dans des pays où la viabilité était à l'état d'enfance. Il n'y avait jamais d'artillerie attachée aux divisions de cavalerie légère, et seulement une demi-compagnie à cheval servant deux ou trois pièces, par division de dragons ou de cuirassiers.

Aujourd'hui, son emploi est plus que justifié, malgré les préoccupations qu'elle apporte comme difficulté de

trajet et souci de sa sécurité, car on peut espérer d'immenses effets de ses longues portées. C'est l'artillerie seule qui inquiétera de loin les chemins de fer, les communications, les colonnes et les camps de l'ennemi, en y envoyant ses projectiles inattendus. C'est elle qui réduira sans combat les localités faiblement occupées ou les villes ouvertes, qui interdira les effervescences passagères, les rassemblements naissants et supprimera les velléités de résistance. C'est elle encore qui détruira les obstacles accumulés par l'ennemi pour fermer les défilés et fortifier les positions.

Remarquons toutefois que dans ce magnifique champ d'opérations, on n'entrevoit pas de combat de pied ferme, de lutte d'arrache-pied. Tout y est hardiesse, longues fatigues largement payées par des surprises heureuses. Mais ce ne sera pas contre un ennemi en force, ni même en position, qu'auront à agir ces batteries. Bien loin d'aller au-devant de résistances effectives, elles devraient se dérober à temps si l'engagement prenait une tournure trop sérieuse; car elles doivent surtout conserver leur liberté d'action, et pouvoir se retirer si l'ennemi se mettait à déployer de l'infanterie.

D'autre part, la valeur de l'appoint fourni par l'artillerie et les hasards au-devant desquels elle court, exigeront que l'on consacre à sa défense une partie relativement considérable de l'effectif présent. Par suite de la composition même et de l'allure des corps auxquels elles sont liées, les batteries ont toujours dû être devancées par des fractions de troupes assez nombreuses. Malgré l'importance inaccoutumée des effectifs absorbés par le *soutien,* il semble qu'ici encore il n'y ait pas lieu de chercher à couvrir le front des batteries, mais qu'il faille consacrer toutes ses forces à en assurer les flancs et les derrières à proximité des pièces, la protection en avant étant réduite au service des postes et des patrouilles.

On multipliera ces patrouilles sans trop les éloigner et l'on gardera sous la main tout le reste de la troupe, bien

installée sur les côtés, un peu en arrière des flancs. Il faudra prévoir des échelons de retraite se flanquant mutuellement et s'attacher à en assurer le fonctionnement. Les attaques de cavalerie, qui sont à peu près les seules à craindre, pourront être très dangereuses, car ce sont des masses qui peuvent inopinément survenir. L'infanterie du soutien devra donc se poster de manière à utiliser aussi complètement que possible son arme propre, tout en permettant à l'artillerie de mêler le plus longtemps possible sa grande voix à la bataille.

Conclusions. — De l'examen succinct des différents cas qui viennent d'être passés en revue, il semble que ce qu'il faut le mieux retenir, c'est la notion suivante :

Toutes les fois que l'artillerie est directement menacée par une attaque qui marche sur elle, que le détachement qui la protège est notoirement trop inférieur en nombre pour pouvoir longtemps soutenir la poussée ennemie, et que l'ordre des choses est tel qu'il n'y ait pas à compter prochainement sur des renforts de quelque valeur, — cette artillerie sera rapidement gênée dans son action par la présence des troupes amies dans son horizon, et la seule place qui convienne à celles-ci, c'est sur les flancs des batteries, en dehors et plutôt quelque peu en arrière. Ce sont ces emplacements sur lesquels il faudra promptement se retirer, si on ne les occupe pas dès le début, dans la position d'attente. *Ce sont les seuls qui ne géneront pas le tir des batteries.*

Le cas général que nous venons d'énoncer, c'est le cas de la troupe dont la plus grande préoccupation momentanée doit être de protéger l'artillerie, c'est-à-dire *le cas des soutiens,* soit que la situation soit créée par la faiblesse relative de la troupe qui accompagne les batteries, soit à cause de la disposition de celles-ci aux extrémités des lignes.

La circonstance des avant-gardes peut et doit être réservée, parce qu'il n'y a pas lieu de supposer chez l'ennemi des effectifs notablement supérieurs dans l'hypothèse posée

(armées s'abordant en même temps par leur tête) et parce qu'ici l'arrivée prochaine des renforts est la loi normale.

En somme, pour tenir compte des considérations qui précèdent, il semble qu'il faille faire apparaître dans les prescriptions relatives à la défense de l'artillerie par l'infanterie quelques indications nouvelles qui pourraient être formulées comme il suit :

École de compagnie. — Art. 207, 2e alinéa : Lorsque l'artillerie n'est pas assez protégée par l'ensemble de la ligne et qu'elle court le danger d'une attaque directe, le souci de sa conservation doit devenir l'idée dominante du chef de la troupe que l'on commet à sa défense et qu'on appelle alors son *soutien*. La force de ce soutien dépend du nombre de batteries à défendre.

Art. 208. — Entre le 2e et le 3e alinéa : Toutes les fois que les circonstances font prévoir qu'il faudrait céder à la poussée d'un ennemi supérieur, si l'attaque se produisait, on ne doit pas chercher à couvrir le front, mais seulement le flanc ou les flancs découverts.

École de bataillon. — Art. 146. — ..., le chef de bataillon prend les dispositions nécessaires pour protéger le front, s'il y a lieu, et le flanc ou les flancs découverts.

La répartition des compagnies en avant et sur les flancs des pièces et des caissons dépend du terrain et des circonstances. Toutefois, le commandant ne doit pas perdre de vue que, *dans les conditions posées,* c'est le feu de l'artillerie qui doit représenter la plus grande valeur efficace, sauf contre la cavalerie. Par conséquent, toutes les fois qu'il faudra prévoir que l'on sera amené à céder le terrain, il devra laisser l'horizon complètement libre devant les pièces. Dans tous les autres cas, il disposera ses différentes unités de manière à ne pas gêner le tir des batteries. Ces unités occupent, en position d'attente, etc.

De Vienne,
Lieutenant-colonel d'artillerie.

ÉTUDE

SUR LE

MODE D'ATTELAGE

ET SUR LES

CONDITIONS DE TRACTION

DES

VOITURES DE L'ARTILLERIE DE CAMPAGNE

DANS LES PRINCIPALES ARMÉES EUROPÉENNES

Les difficultés que présente le déplacement de tout matériel de campagne à travers champs, dès que la saison cesse d'être favorable, donnent un intérêt particulier à l'examen des dispositifs qui peuvent faciliter dans une certaine mesure la traction des voitures.

Ces difficultés sont surtout caractérisées :

a) Par l'enfoncement des roues et par l'exagération du tirage lorsque le sol est détrempé ;

b) Par les secousses et les à-coups résultant du passage dans les terrains inégaux, tels que chemins à ornières profondes, champs à sillons très marqués, etc.

Abstraction faite de la légèreté du matériel et de la qualité des chevaux, la mobilité varie, d'une part avec le mode d'attelage, de l'autre avec les conditions d'équilibre de la voiture, lesquelles dépendent de la répartition du poids et du mode de réunion des deux trains.

Nous examinons ci-après la question à ces différents points de vue, en nous référant surtout aux solutions en usage à l'étranger.

MODE D'ATTELAGE

Les dispositifs auxquels on peut avoir recours pour ménager les chevaux correspondent à l'emploi, simultané ou non :

D'une *volée mobile* assujettie au bout du timon ;

De *palonniers* adaptés à la volée fixe ou même à la volée mobile ;

De *doubles traits ;*

De dispositifs assurant une *traction élastique*.

Le nombre des attelages et la nature des principales pièces de harnachement (collier, bricole, etc.) ont aussi leur importance dans la question.

Un chapitre spécial est consacré ci-après à chacune de ces rubriques.

DISPOSITIFS EMPLOYÉS POUR MÉNAGER LES CHEVAUX

Volée mobile.

Les artilleries de campagne *allemande, autrichienne, russe* et *suédoise* attellent leurs chevaux de devant et du milieu sur une volée mobile assujettie au bout du timon. L'emploi de cette volée est donc très répandu.

En Allemagne et en Autriche, les voitures sont néanmoins à suspension comme les nôtres [1] ; toutefois, dans ces deux pays, pour éviter que les chevaux de derrière n'aient à supporter, outre le poids du timon, celui de la volée mobile, la cheville-ouvrière est plus écartée de l'essieu qu'elle ne l'est dans notre matériel. Le poids de la crosse agissant ainsi sur un bras de levier plus considérable contre-balance celui du timon et de la volée mobile, de

[1] Le matériel de campagne russe présente à cet égard des dispositions différentes suivant qu'il s'agit du canon ou du mortier.

telle sorte que l'avant-train est à peu près en équilibre sur son essieu.

Avantages de la volée mobile. — Dès lors, le système à volée mobile présente les avantages suivants :

1° On n'a pas à s'ingénier pour trouver un système permettant de faire porter aux chevaux le poids du timon, celui-ci n'ayant de tendance à s'abaisser que lorsque les trains sont séparés.

2° De l'augmentation d'écartement entre la cheville-ouvrière et l'avant-train, résulte une grande augmentation de l'angle de tournant de la voiture.

Celui-ci est de 88° en Allemagne, 86° en Autriche et de 50° seulement en France.

3° De plus, dans le système à volée mobile, les chevaux de devant et du milieu attelés à cette volée sont entièrement indépendants des chevaux de derrière, circonstance favorable à la traction en terrain mou ou sur des pentes raides. Dans ces conditions, la faiblesse ou la rétivité de l'un des chevaux n'a pas d'inconvénients sérieux pour l'ensemble de l'attelage.

4° On peut ajouter qu'il est ainsi particulièrement facile de s'assurer si les chevaux tirent également, car l'inaction de l'un d'eux a pour résultat d'amener la volée mobile en travers et de placer en arrière des autres les chevaux de la file qui tire le moins.

Les conducteurs se trouvent dès lors gênés et rectifient d'eux-mêmes l'irrégularité.

5° Enfin, la facilité de décrocher la volée mobile permet d'avoir instantanément une voiture attelée à deux chevaux et de faire demi-tour sans précautions spéciales dans un chemin étroit.

On peut aussi accrocher directement la volée mobile attelée de quatre chevaux à la lunette de crosse d'une pièce dont l'avant-train a disparu; cette disposition éventuelle est réglementaire en Allemagne.

6° L'emploi de la volée mobile permet de faire agir obliquement les chevaux de devant et du milieu, ce qui peut faciliter le démarrage dans les terrains mous, dans les chemins défoncés, etc., en choisissant pour ces chevaux l'emplacement le moins mauvais.

On pourrait craindre, il est vrai, principalement dans les tournants, que les chevaux de derrière ne soient gênés par la volée mobile ou même n'y empêtrent leurs jambes de devant. Mais ces inconvénient n'existent pas, si l'on applique pour « *le tourner* » des principes appropriés à ce genre d'attelage. Il faut, à cet effet, que les chevaux de devant et du milieu suivent une piste extérieure à celle où va passer la voiture, et surtout que dans chaque attelage le cheval de l'intérieur dépasse légèrement celui de l'extérieur.

Ces principes sont exposés en détail dans la partie du Règlement de manœuvre allemand qui traite de la conduite des voitures.

L'action directe des chevaux de devant et du milieu sur le timon au moyen de la volée mobile permet même « *le tourner* » en utilisant la force de tout l'attelage, chose qui s'impose en terrain mou et qu'il est difficile d'obtenir avec l'attelage traits sur traits. L'expérience des manœuvres par de mauvais temps montre, en effet, que les voitures attelées traits sur traits se comportent bien mieux tant qu'on suit les lignes droites que lorsqu'on a à faire des changements de direction en terrain mou.

Avec la volée mobile, on peut craindre, en outre, que l'empêtrement des chevaux de derrière ne se produise en ligne droite, si les chevaux de devant ou du milieu cessent brusquement de tirer. Toutefois, l'expérience montre que cet inconvénient disparaît dès que les conducteurs sont suffisamment expérimentés.

Du reste, en ce qui concerne les à-coups, ceux-ci se produisent d'autant moins qu'il est plus facile avec une volée mobile de faire tirer tous les chevaux, ou, au moins,

comme on l'a dit plus haut, de s'assurer qu'ils tirent également.

Inconvénients de la volée mobile. — Les deux véritables inconvénients de l'attelage à volée mobile paraissent être les suivants :

1° L'avant-train étant en équilibre sur son essieu, le timon est très mobile et a des mouvements de fouettement qui rendent fort pénible la position du conducteur de derrière ; aussi a-t-on dû, en *Allemagne* et en *Russie,* donner à cet homme une sorte de houzeau garni de tôle ou de bois. En *Autriche,* un dispositif analogue de protection est fixé à l'étrier droit de la selle du porteur de derrière.

2° L'emploi de la volée mobile diminue l'espèce de solidarité qui existe entre les six chevaux lorsqu'ils sont attelés traits sur traits, solidarité qui rend le tirage moins facile, mais est très favorable à l'égalité des allures et à la régularité des manœuvres.

Cet emploi est ainsi de nature à produire de légères variations de longueur pour l'attelage d'une voiture, variations d'où résulteraient des manœuvres moins brillantes.

Palonniers.

Palonniers appliqués à la volée fixe. — Le palonnier placé comme intermédiaire entre la volée fixe et le cheval de derrière permet au système formé par les traits et la bricole ou le collier de se lier aux mouvements du cheval. Il supprime, par sa mobilité, le glissement de la bricole sur les épaules du cheval, glissement qui, sans cela, se produit dans le mouvement du trot au moment où chacune des deux épaules se porte successivement en avant.

Le palonnier diminue ainsi les chances de blessures aux épaules et la fatigue du cheval. Son utilité est évidente lorsqu'il s'agit d'un seul cheval ; elle est moins apparente dans le cas de plusieurs chevaux attelés en file l'un derrière l'autre et qui, naturellement, ne trottent pas

absolument en cadence; mais, même dans ce cas, le palonnier, du moins celui appliqué à la volée fixe, sert jusqu'à un certain point de ressort entre la voiture et l'attelage; de plus, lorsque la voiture marche sur un terrain en pente, et que les roues sont inégalement élevées, le palonnier se maintient horizontal, lors même que la volée fixe est inclinée, et l'on n'a plus à craindre l'espèce d'écrasement du cheval placé le plus bas, fait qui se produit habituellement lorsque la voiture est déversée.

Palonniers appliqués à la volée mobile. — L'emploi des palonniers appliqués à la volée mobile n'est vraiment avantageux que s'il s'agit d'un attelage à quatre chevaux seulement, c'est-à-dire si chaque cheval agit isolément sur un palonnier. C'est le procédé employé pour tous les attelages à quatre en dehors de l'armée, depuis l'attelage classique à la Daumont, jusqu'à l'attelage assez primitif des voitures des paysans lorrains. Mais, si la voiture est attelée à six et si, par suite, deux chevaux tirent en file sur la volée mobile, l'utilité principale du palonnier appliqué à cette volée disparaît, et il en reste surtout les inconvénients, savoir: la surcharge plus grande appliquée au bout du timon et les chances d'empêtrement des chevaux.

Toutefois, même dans le cas de deux chevaux tirant en file sur une volée mobile, les palonniers ont, en échange de la complication qu'ils entraînent, l'avantage de permettre les tournants sans que la volée mobile prenne un angle trop fort avec le timon et vienne gêner l'un des chevaux de derrière.

Ainsi, l'attelage français du chariot à canon, qui comprend des chevaux attelés sur trois de front et sur deux de profondeur à une volée mobile, se comporte très bien dans les tournants malgré la lourdeur de tout le système, grâce à trois palonniers servant d'intermédiaire entre cette volée et les chevaux, et permettant à celle-ci de ne faire avec le timon qu'un angle s'écartant peu de l'angle droit.

Emploi du palonnier dans les diverses artilleries. — Les *Allemands* et les *Autrichiens* qui se servent de la volée mobile ont adopté le palonnier pour les chevaux de derrière; ceux-ci tirant isolément, l'utilité de cet appareil est incontestable.

L'*artillerie russe* l'a adopté dans les mêmes conditions, mais seulement pour le mortier de campagne de 15^{cm}.

On le trouve également appliqué aux trois chevaux attelés en file sur la volée fixe dans certains pays, qui n'ont pas adopté la volée mobile de bout de timon, par exemple: en *Italie,* en *Suisse,* en *Belgique* et aux *États-Unis.*

Le chariot à canon français est un des rares exemples de l'adaptation de palonniers à la volée mobile.

Cependant l'*artillerie suédoise* se sert du palonnier, non seulement pour la volée fixe, mais encore pour la volée mobile. Les traits des chevaux de devant sont raccordés aux traits des chevaux du milieu, ceux des chevaux du milieu aux palonniers de la volée mobile; ceux des chevaux du timon aux palonniers de la volée fixe, ou plutôt aux ressorts Siden fixés à ces derniers (1).

---

(1) Voici d'ailleurs quelques autres détails concernant l'artillerie suédoise.

Les pièces et les caissons sont attelés à six, mais les autres voitures de batterie ne sont attelées qu'à quatre.

Tous les traits sont en corde et fixés aux billots du collier par des chaines très courtes.

Les traits des chevaux de devant sont plus longs que les autres, mais le sous-verge n'est pas attelé plus court que le porteur.

Les chevaux de timon sont munis de supports de bout de timon, ainsi que d'avaloires.

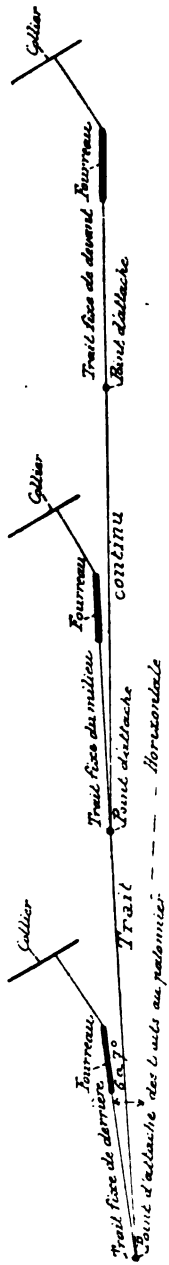
Il y a deux chevaux de selle à chaque canon, l'un pour le chef de pièce et l'autre pour le servant n° 1 (qui sert d'éclaireur et remplace éventuellement le chef de pièce). Ces deux chevaux portent des harnais à bricole (harnais à poitrail) de façon qu'on puisse les employer comme chevaux de trait en cas de besoin.

L'artillerie suédoise n'emploie plus la croupière dans les harnais du dernier modèle, mais il en existe dans ceux de modèles anciens encore en service.

Doubles traits.

Cas des voitures non munies de volée mobile. — Pour donner de l'indépendance aux trois chevaux attelés en file, l'*artillerie italienne* a adopté un système consistant à munir les chevaux de derrière et du milieu de deux paires de traits, une pour eux, une pour le cheval qui marche devant eux; de la sorte les chevaux agissent, non traits sur traits, mais plus directement sur les palonniers de la volée fixe.

En *Belgique*, chaque cheval de derrière et du milieu est muni de deux traits doubles. Chaque trait double est formé d'un trait fixe attaché au collier et d'un trait continu attaché au trait du cheval précédent pour que la traction s'exerce directement sur la voiture. Comme il est avantageux que les traits fixes arrivent perpendiculairement au collier, il faut que leur direction soit brisée en un point. A cet effet, ces traits, avant de s'attacher au collier, traversent un « *fourreau* » en cuir; les deux fourreaux de chaque paire de traits sont réunis par une sous-ventrière qui brise la direction des traits; la réunion des fourreaux et de la sous-ventrière ne sert donc qu'à donner cette brisure; en outre, les fourreaux servent encore à éviter le frottement des traits contre le cheval et le conducteur. Le croquis ci-joint donne une idée de la disposition dont il vient d'être question.



Malgré leur manque apparent de sim-

plicité, les combinaisons qui consistent à employer des doubles traits méritent d'être étudiées.

Sous une forme un peu différente, l'artillerie allemande a adopté depuis peu une disposition de ce genre pour les quatre chevaux attelés à la volée mobile.

Cas des voitures munies de volée mobile. — En *Allemagne,* les traits des six chevaux sont identiques, mais ceux des chevaux de devant sont munis d'une rallonge dite *trait de liaison,* un peu plus longue que le trait lui-même et venant se fixer directement aux crochets d'attelage de la volée mobile. Cette disposition existait depuis quelque temps dans l'artillerie saxonne à qui le reste de l'artillerie allemande l'a empruntée (1); elle existe aussi dans l'*artillerie autrichienne.*

Toutefois, le double trait n'existe pas dans les attelages de chevaux de gros traits employés en Allemagne pour les pièces de gros calibre.

Pour ces voitures, les chevaux du milieu et de devant sont attelés traits sur traits; peut-être cette disposition, différente de ce qui est admis pour les pièces de campagne, s'explique-t-elle par la confiance qu'ont les Allemands dans le calme et la franchise de ces gros chevaux. Peut-être, et c'est même plus probable, la grosseur des traits, qui sont de véritables cordes, rendrait-elle difficile l'aménagement des traits doubles.

Ressorts.

Un quatrième moyen, qui n'a été adopté jusqu'ici que dans un seul pays, la *Suède,* consiste dans l'interposition

(1) Dans les pays où on fait usage d'attelages analogues à ceux de l'artillerie, c'est-à-dire d'attelages par deux de front, on voit les paysans éviter avec soin de faire tirer les chevaux traits sur traits. Lorsqu'on veut en Lorraine atteler 6 chevaux à une même voiture, on attelle les deux chevaux du milieu à une volée mobile accrochée au timon et les deux chevaux de devant à une volée mobile spéciale reliée au bout du timon par une chaîne.

de ressorts entre les traits des chevaux et l'appareil auquel ils sont attelés.

Ces ressorts sont disposés à l'extrémité postérieure des traits. Leur emploi offre un grand intérêt, car il a pour résultat :

1° Dans le démarrage, d'éviter aux chevaux l'à-coup résultant de la résistance brusque de la voiture, qui se produit aussitôt que les traits sont tendus ;

2° Dans les parcours aux allures vives, sur un terrain inégal, ou même sur une route raboteuse ou mal entretenue, de répartir sur une durée plus longue et de rendre par suite moins brusque l'effort demandé aux chevaux pour faire franchir aux voitures chacun des petits obstacles qu'elles rencontrent.

En *Suède* ce système est appliqué aux chevaux de derrière qui tirent isolément sur des palonniers ajustés à la volée fixe ; un ressort est interposé entre le palonnier et l'extrémité des traits de derrière.

Une partie des avantages des ressorts est réalisée par l'avant-train de l'*artillerie russe*, dans lequel le corps d'avant-train est relié à l'essieu par l'intermédiaire de tampons en caoutchouc. Si la difficulté de démarrage n'est pas diminuée, du moins les à-coups résultant de l'inégalité du terrain sont-ils sensiblement atténués.

En résumé, l'*Allemagne* et l'*Autriche* attellent leurs chevaux, ceux de derrière à des palonniers adaptés à la volée fixe, ceux de devant et du milieu à une volée mobile, mais avec des traits indépendants.

La *Russie* se sert également de la volée mobile, elle n'a pas de traits indépendants et le palonnier est employé pour certaines voitures telles que le mortier de campagne de 15^{cm}.

L'*Italie*, la *Suisse*, la *Belgique* et les *États-Unis* attellent leurs six chevaux à des palonniers adaptés à la volée fixe.

Il en est de même en Angleterre, seulement les pa-

loumiers sont fixés directement aux armons de l'avant-train.

L'*Italie* et la *Belgique* ont de plus un système de doubles traits.

La *France* et l'*Espagne* attellent traits sur traits à une volée fixe.

ATTELAGE A SIX, A QUATRE ET A DEUX

Toutefois, l'adoption de ces procédés variés et parfois assez complexes qui viennent d'être décrits, montre combien il est difficile d'arriver à utiliser l'action de six chevaux attelés à une même voiture; l'attelage à quatre est beaucoup plus facile à organiser. Aussi, a-t-on vu apparaître dans quelques publications relativement récentes [1], l'idée d'imposer à l'artillerie de l'avenir une légèreté telle qu'elle puisse être attelée à quatre. Dans ce cas, les forces des quatre chevaux étant mieux utilisées, la diminution de poids serait moindre qu'on ne pourrait le craindre et le poids de 1 500 kg pourrait encore se concilier avec l'emploi de cet attelage à quatre.

On ne peut descendre plus bas pour les voitures-pièces, mais, pour les voitures à munitions (au moins celles de deuxième ligne), il existe une solution toute différente. Cette solution, qui est en essai dans l'artillerie russe, est basée sur les considérations suivantes.

Il est évident que deux chevaux attelés à une voiture peuvent traîner plus de la moitié du poids que traîneraient quatre chevaux et environ la moitié de celui que traîneraient six chevaux.

De plus, un attelage à deux peut être conduit à grandes guides, ce qui est un avantage capital avec les chevaux de

---

[1] *Vue générale sur l'artillerie actuelle*, par le capitaine Moch. (Voir *Revue d'artillerie*, t. **44**, p. 201.)

Étude d'un matériel de campagne pour l'artillerie suisse. (Voir *Revue d'artillerie*, t. **48**, p. 509.)

réquisition, dont la plupart ne sont pas habitués à être montés et ne sont pas conformés pour la selle.

Aussi l'*artillerie russe* a-t-elle essayé un modèle de caisson à munitions d'artillerie à deux roues attelé à deux chevaux, mené en grandes guides et pouvant porter un peu plus de la moitié du poids de munitions que transporterait un caisson ordinaire attelé à six.

Pour donner plus de fixité à cette voiture qui, paraît-il, est très maniable, on place son centre de gravité en avant de l'essieu, de telle sorte que le timon est en partie porté par les chevaux.

La manière de leur appliquer ce poids correspond à ce qu'on appelle l'*attelage à l'espagnole;* ce mode d'attelage, qui est celui employé pour le canon de campagne espagnol, est le suivant :

Une barre de bois réunit les selles ou sellettes des deux chevaux; à cette barre est suspendue une courroie dans laquelle le timon est engagé et glisse à volonté; le timon est ainsi porté par le dos des chevaux, au lieu d'être maintenu par un colleron agissant sur l'encolure.

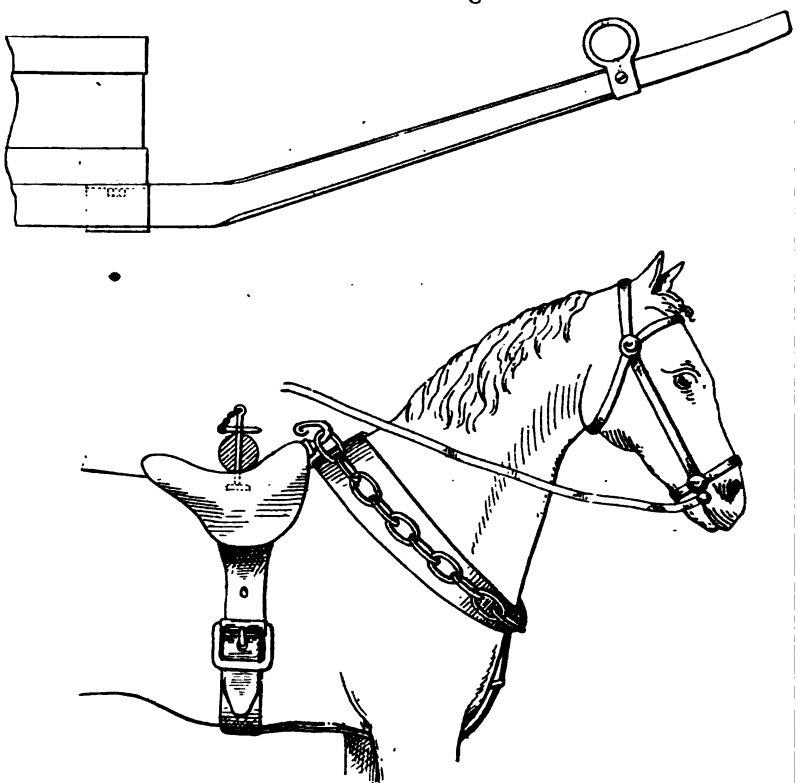
L'artillerie russe a déjà adopté pour les voitures du train et pour le caisson de munitions d'infanterie cet attelage espagnol qui, paraît-il, s'est montré satisfaisant, même dans les plus mauvais passages. Ce caisson est à voie étroite, ce qui augmente son aptitude à passer partout et permet de faire marcher fréquemment deux voitures de front, et de diminuer ainsi la longueur des colonnes.

Dans les pays où, habituellement, les chemins sont assez bons, on pourrait essayer dans les mêmes conditions l'ancien attelage à trois des diligences, qui serait susceptible de transporter presque autant de munitions qu'un caisson ordinaire.

Nota. — Il est assez curieux de signaler la grande analogie qui existe entre ce dispositif et le mode d'attelage employé par les anciens pour les voitures portant les ba-

listes et les catapultes ; une reconstitution complète de ces voitures existe au Musée des antiquités nationales, à Saint-Germain. (Voir le croquis ci-joint.)

L'attelage est à deux et est conduit en guides. Entre les deux chevaux, le timon au lieu d'être horizontal s'élève par suite de la façon dont il est assemblé avec la voiture, de manière à arriver à hauteur du garrot des chevaux. Ce



timon porte un anneau en fer ; dans cet anneau passe une barre transversale qui prend appui sur une sorte de sellette analogue à celle employée en Espagne. Ainsi qu'on le voit, le système espagnol a le grand avantage d'être plus élastique grâce à l'emploi d'une courroie comme intermédiaire entre le timon et la barre.

COLLIER ET BRICOLE

Il y a lieu de remarquer que toutes les nations étrangères emploient le collier.

Au point de vue de la traction, le collier semble un peu plus favorable que la bricole, mais la différence n'est pas très sensible. Ainsi, des expériences comparatives faites en Suisse en 1878 n'ont pas donné de résultats bien nets; le collier a toutefois paru un peu plus avantageux que la bricole dans les terrains mous ou sur les pentes raides.

La bricole apparaît en *Autriche* comme harnais de rechange ou de circonstance, dans le but d'utiliser les chevaux blessés par le collier, mais avec cette restriction que le Règlement autrichien recommande de ne l'employer que pour les chevaux de devant ou du milieu, auxquels on ne demande que des efforts de traction plus faibles.

Une mesure analogue existe en *Suisse;* chaque batterie y dispose de quatre « harnais à poitrail auxiliaires ».

On retrouve aussi, avec quelque surprise, la bricole dans le harnachement des chevaux allemands de gros trait destinés à traîner les pièces de gros calibre.

D'autre part, la bricole a l'avantage de s'ajuster plus facilement. En somme, la nécessité d'utiliser en grande proportion des chevaux de réquisition justifie dans une très large mesure l'emploi de la bricole.

L'examen du harnachement des chevaux de trait dans les divers pays permettrait aussi de faire des remarques intéressantes, mais celles-ci ne rentrent pas dans le cadre de cette étude, car les particularités qui s'y rapportent n'ont sur la traction qu'une influence indirecte, résultant des conditions plus ou moins bonnes de conservation dans lesquelles elles placent les chevaux.

Nous nous bornerons par suite aux quelques observations suivantes :

1° Le sous-verge est harnaché d'une manière différente

suivant les pays : en *Allemagne*, en *Suisse*, en *Angleterre*, en *Espagne*, il est sellé ; en *Autriche* et en *Italie*, il porte un surdos ; en *Russie*, il porte une simple courroie porte-trait.

Le porteur est en selle nue en *Allemagne*, tout le paquetage étant sur la selle du sous-verge ;

2° Le cheval de trait ne porte pas dans tous les pays la bride avec filet, uniformément admise pour les chevaux de selle. En *Russie*, les chevaux de trait n'ont qu'un bridon ; de même les mules de trait qui attellent une partie de l'*artillerie espagnole* ont un bridon avec œillère. Les chevaux de *gros trait* des équipages de siège allemands n'ont également qu'un bridon.

Au contraire, en *Autriche* et en *Belgique* le cheval de trait est muni d'une bride sans filet ; en *Suisse*, le mors Pelham a été adopté depuis quelque temps pour les chevaux de trait. Il semble donc que dans plusieurs pays on ait considéré la bride avec filet comme un appareil un peu compliqué pour des chevaux qui sont toujours menés d'une seule main. Il faudrait des essais nombreux sur des chevaux de réquisition pour arriver à une opinion sur la question.

Il va sans dire que partout le cheval de selle d'artillerie est muni de la bride complète.

CONDITIONS DE TRACTION

Bien qu'un examen même sommaire du matériel soit en dehors des limites de ce travail, il est cependant nécessaire de se rendre compte des conséquences que telles ou telles dispositions, adoptées dans le matériel, peuvent avoir au point de vue de la mobilité concurremment avec le mode d'attelage.

On peut même dire que l'aptitude d'une artillerie à traverser avec des chevaux moyens des terrains détrempés ou à gravir des pentes dépend surtout de la facilité de traction et par suite du mode d'attelage, tandis que la sou-

plesse, la maniabilité du matériel, c'est-à-dire son aptitude à franchir des obstacles, à suivre des pistes sinueuses et à passer dans des terrains accidentés, dépend en grande partie des conditions d'équilibre et d'organisation de la voiture.

Réunion des trains.

Au temps des artilleries lisses, le système *à contre-appui* ou à sassoire était presque seul employé, mais, depuis qu'avec l'artillerie rayée se sont accrues les exigences de tous genres au point de vue de la mobilité et de la souplesse du matériel, on tend de plus en plus à rechercher un mode de réunion des deux trains :

1° Permettant de faire varier l'inclinaison du timon dans le sens vertical ;

2° Laissant aux essieux des deux trains la possibilité de prendre des inclinaisons très différentes ;

3° Donnant à la voiture un angle de tournant aussi grand que possible.

Le matériel à contre-appui permettait déjà de réaliser assez bien la dernière condition, mais nullement les deux autres et surtout la première.

Le système à *suspension* ou à crochet cheville-ouvrière, qui donne au timon une grande liberté dans le sens vertical, s'est donc généralisé. Il se concilie parfaitement avec l'adoption de la volée mobile, à condition, comme nous l'avons dit, que le crochet cheville-ouvrière soit assez éloigné de l'essieu de l'avant-train.

L'*Allemagne* et l'*Autriche* l'ont toutes deux adopté, avec la volée mobile.

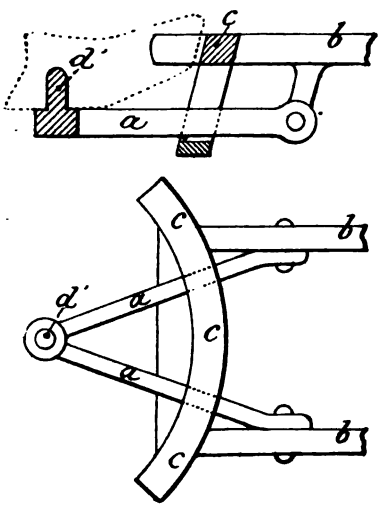
Toutefois, entre le matériel à suspension et l'ancien système à contre-appui, plusieurs artilleries ont pris une solution intermédiaire qui donne au timon une certaine indépendance, tout en lui conservant sa stabilité dans les circonstances ordinaires. Ce système qu'on pourrait appeler *système mixte à cheville-ouvrière,* consiste à faire reposer

habituellement la flèche de l'arrière-train sur un plateau appartenant à l'avant-train, sauf à permettre, pour les passages d'obstacles, à cette flèche de se soulever et de n'être maintenue que par la cheville-ouvrière, qui est engagée dans un logement plus grand qu'elle et comportant, par conséquent, un certain jeu ; tel était le matériel autrichien mod. 1863.

Dans le matériel autrichien mod. 1875, qui, ainsi qu'on l'a dit, est du système à suspension, il était resté, comme vestige du système antérieur, une bande métallique entourant la base de la cheville-ouvrière et supportant en partie le poids de la crosse en terrain plat, dans le but de donner au timon plus de stabilité ; cette bande a été supprimée en 1880.

En *Suède,* le mode de réunion des deux trains présente un dispositif spécial qui est figuré par le croquis ci-contre.

Ce dispositif consiste en une flèche mobile *a* qui porte le crochet cheville-ouvrière *d* et qui est établie de manière à pouvoir basculer un peu entre les extrémités des armons *b*. Par suite de cet agencement, la crosse prend appui contre l'extrémité postérieure de la flèche mobile *a* quand le timon est baissé, contre la sassoire *c* fixée aux armons quand le timon est soulevé. Ainsi, le point d'appui de la crosse change avec les mouvements du timon dans le sens vertical.



En *Italie,* la cheville-ouvrière peut être disposée de deux manières différentes : soit à suspension, lorsqu'on veut donner au timon la liberté nécessaire pour parcourir

les terrains difficiles; soit à contre-appui, quand il faut marcher aux allures vives sur les routes en laissant de la stabilité à l'avant-train et au timon. Il suffit, pour prendre l'une ou l'autre disposition, de déplacer la cheville-ouvrière autour d'un pivot qui est excentrique par rapport à celle-ci.

Dans les batteries à cheval italiennes, la cheville-ouvrière est reliée à l'avant-train par un ressort d'acier diminuant, pour l'avant-train et le timon, les effets des déplacements brusques de l'arrière-train. Théoriquement très séduisant, ce système, dans la pratique, n'est pas exempt de critiques par suite de la déformation progressive du ressort.

L'*artillerie russe*, qui avait conservé jusqu'ici le système mixte à cheville-ouvrière, rendu néanmoins moins rigide par les tampons dont est muni l'avant-train, a suivi pour le matériel du mortier de 15^{cm} récent et particulièrement bien étudié dans tous les détails, le mouvement général entraînant les diverses artilleries à l'adoption du système à suspension.

Le caisson de ce matériel réalise même le maximum d'indépendance des deux trains.

Le système de réunion des deux trains se compose d'une barre d'attelage articulée fixée à l'arrière-train de manière à réaliser les trois mouvements suivants :

1° Inclinaison des deux trains l'un par rapport à l'autre au moyen d'une articulation de la barre d'attelage autour d'un axe horizontal;

2° Tournant presque parfait au moyen d'une articulation de la barre d'attelage autour d'un axe vertical;

3° Possibilité de faire prendre aux essieux de l'avant et de l'arrière-train, les inclinaisons les plus différentes, le boulon qui prolonge en avant la barre d'attelage de l'avant-train tournant librement dans son logement.

Cet appareil de réunion des deux trains est, de plus, muni de tampons élastiques diminuant les à-coups.

On peut remarquer en outre que ce caisson pesant 1 600 kg est attelé à quatre chevaux seulement.

Supports de bout de timon et dispositifs analogues.

Le système à suspension n'assure la mobilité du timon qu'au prix de certains inconvénients.

Ces inconvénients sont les suivants :

1° Si l'avant-train est à peu près en équilibre sur son essieu, ce qui est le cas des voitures attelées avec la volée mobile, il se produit des fouettements du timon contre lesquels il faut protéger le conducteur.

2° Si l'avant-train a son centre de gravité nettement en avant, ce qui arrive généralement pour les voitures non munies de volée mobile, les chevaux de derrière ont à porter en permanence un poids considérable.

La manière de leur faire porter ce poids varie avec les divers pays :

En *France,* on emploie les branches de support.

En *Suisse,* on se sert d'une barre transversale passée dans le bas du collier des deux chevaux de derrière.

En *Angleterre,* le timon est également supporté par une barre suspendue au moyen de courroies aux colliers des chevaux de derrière.

Par une disposition curieuse, cette barre n'est pas horizontale, mais inclinée vers le sous-verge, de manière à rejeter le timon de ce côté et à éviter de gêner le conducteur.

En *Espagne,* où les deux chevaux de derrière sont tous deux sellés de la même manière, il existe une barre assujettie au panneau des selles, et sur le milieu de laquelle est fixée une courroie double pendante, dans laquelle le timon est engagé ; le timon glisse longitudinalement dans cette courroie. C'est l'attelage « à l'espagnole » déjà mentionné ci-dessus.

Ainsi qu'on l'a dit, on en retrouve une application, sous une autre forme, dans l'attelage mis en service en

Russie pour les voitures de munitions d'infanterie et le train, et en essai pour les caissons d'artillerie.

Dans les pays où l'attelage est à volée mobile et où l'avant-train est à peu près en équilibre, on n'a pas à se préoccuper du poids du timon en temps ordinaire, c'est-à-dire lorsque les deux trains sont réunis.

Mais, si les deux trains sont séparés, l'équilibre change complètement et les chevaux de derrière ont alors à supporter un poids considérable.

En *Allemagne,* les chaînes de bout de timon servent à la fois à faire reculer la voiture et à supporter le timon; mais pour soulager à l'occasion les chevaux et permettre de placer la servante, le conducteur se sert d'une courroie (*Deichselriemen*) avec laquelle il soulève le timon.

En *Autriche,* une courroie dite support de timon va du collier d'un cheval à celui de l'autre en passant sous le timon, qui glisse ainsi sur cette courroie.

En *Suède,* trois tiges formant triangle sont disposées en avant du timon. L'une de ces tiges va d'un cheval à l'autre et les deux autres se réunissent à un crochet fixé sur l'extrémité du timon.

Cet appareil peut pivoter autour de ce crochet et sert à la fois à retenir la voiture et à porter le bout du timon.

Pour clore et résumer cette étude, on a groupé dans le tableau d'ensemble donné ci-après les principales indications qui concernent le mode d'attelage et les conditions de traction des voitures de l'artillerie dans les différents pays.

TABLEAU.

TABLEAU

Mode d'attelage et conditions de traction des voitures de

NATURE DES DONNÉES.	ALLEMAGNE.	ANGLETERRE.	AUTRICHE.	BELGIQUE
Volée mobile (de bout de timon).	Oui.	Non.	Oui.	Non.
Palonniers (de volée fixe). . .	Oui.	Oui. Palonniers accrochés directement à l'extrémité des armons.	Oui.	Oui.
Palonniers (de volée mobile).	Non.	Non.	Non.	Non.
Doubles traits	Oui.	Non. Traits sur traits.	Oui.	Oui.
Traction élastique	Non.	Non.	Non.	Non.
Collier ou bricole.	Collier.	Collier.	Collier.	Collier.
Réunion des deux trains . . .	Suspension avec crochet cheville-ouvrière écarté.	Suspension.	Suspension.	Suspensio
Support de bout de timon ou dispositifs analogues	Chaînes.	Barre transversale suspendue aux colliers par des courroies.	Courroies attachées au collier.	Barre tra versale suspendu aux colli par des courro

RÉCAPITULATIF

Artillerie de campagne dans les principales armées européennes.

ESPAGNE.	FRANCE.	ITALIE.	RUSSIE.	SUÈDE.	SUISSE.
Non.	Non.	Non.	Oui.	Oui.	Non.
Non.	Non.	Oui.	Non pour le canon. Oui pour le mortier.	Oui.	Oui.
Non.	Non.	Non.	Non.	Oui.	Non.
Non. Traits sur traits.	Non. Traits sur traits.	Oui.	Non. Traits sur traits.	Non. Traits sur traits.	Non. Traits sur traits.
Non.	Non.	»	Non.	Oui pour les chevaux de derrière.	Non.
Collier.	Briole.	Collier.	Collier.	Collier.	Collier.
Suspension.	Suspension.	Suspension avec faculté de rendre la liaison rigide.	Suspension ou système mixte à cheville-ouvrière suivant les modèles.	Contre-appui, avec fausse flèche oscillante.	Suspension.
Courroie reliée à une barre transversale faisant appui sur les selles des chevaux.	Support de bout de timon.	Chaînes.	Courroies.	Support de branche de timon.	Barre transversale soutenue par les colliers.

J. WARIN,
Chef d'escadron d'artillerie.

MATÉRIEL DE CAMPAGNE DE 75mil

A TIR RAPIDE

De la Compagnie Maxim-Nordenfelt (de Londres)

(PL. IV ET V.)

Dès 1894, la Compagnie Maxim-Nordenfelt (de Londres) [1] avait établi un type complet de matériel de campagne de 75 à tir rapide. A la suite d'études poursuivies depuis cette époque, elle a progressivement augmenté la valeur balistique de ce matériel, sans toutefois modifier sensiblement les dispositions d'ensemble caractérisant le type initial.

Nous décrivons ci-après ce matériel dans sa forme la plus récente, d'après les renseignements qui nous ont été donnés par cette Compagnie.

Il existe, pour ce calibre de 75, deux canons :

L'un de 24 calibres, appelé canon léger ;

L'autre de 30 calibres, appelé canon lourd.

Spécialement destiné à l'artillerie à cheval, le canon léger ne diffère du canon lourd que par quelques détails de construction, ayant pour objet d'assurer à la pièce la légèreté voulue.

---

(1) Cette Compagnie a récemment fusionné avec les aciéries Vickers, Sons, Limited, de Sheffield ; la Compagnie résultant de cette fusion porte le nom de « *Vickers, Sons and Maxim, Limited* ».

I. — DESCRIPTION DU MATÉRIEL

Caractères généraux. — Les éléments caractéristiques de ce matériel sont les suivants :

Matériel de 75, système Maxim-Nordenfelt.

			TYPE LÉGER.	TYPE LOURD.
Poids	de la pièce en batterie. . .	kg	807	944
	de la voiture-pièce	—	1 508	1 654
	du shrapnel	—	5,670	6,000
Vitesse initiale.		m	480	500
Pression dans la chambre par cm².		atm	1 850	2 200
Vitesse de tir, par minute, avec rectification de pointage, en moyenne			10 à 12 coups.	

Le canon coulisse dans une jaquette qui est coulée d'une seule pièce avec deux cylindres pour freins hydrauliques munis de récupérateurs à ressort.

Le système entier (canon, jaquette et freins) repose sur un plateau portant un pivot qui permet de faire varier l'orientation de l'ensemble lorsqu'il s'agit d'achever le pointage en direction.

Des sabots d'enrayage et une petite bêche de crosse ajoutent leur action à celle du frein de tir.

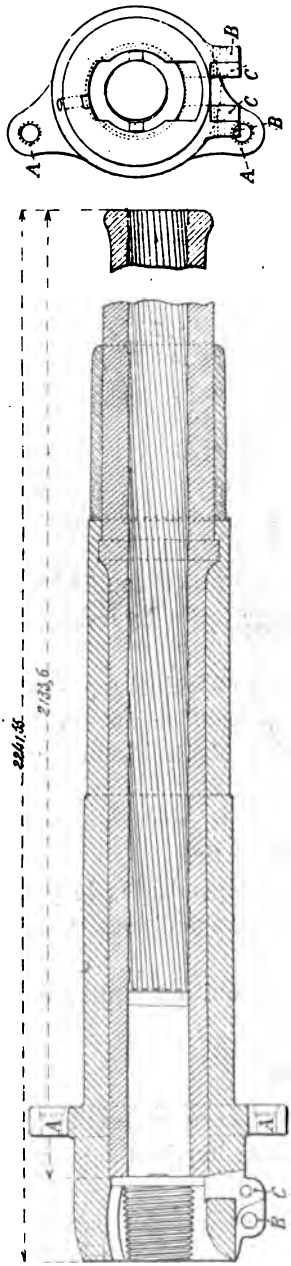
Ce matériel est à ligne de mire indépendante ; le pointeur est assis à la gauche de la pièce, ayant sous la main les organes de pointage.

L'obturation est produite par une douille métallique.

Bouche à feu.

La bouche à feu est du type ordinaire à frettes ; le croquis ci-après en représente une coupe longitudinale, avec vue d'arrière.

Devant coulisser dans une jaquette qui fait partie de



l'affût, elle ne porte pas de tourillons. Les deux oreilles A reçoivent les tiges de piston des freins hydrauliques, tandis que sur le côté droit de la culasse se trouvent les oreilles B de la charnière pour la fermeture et les oreilles C formant les supports de l'extracteur.

Les rayures, au nombre de 30, sont à pas constant et leur inclinaison est de 6°. Leur largeur, de $5^{mm},8$ à l'origine, diminue graduellement jusqu'à la bouche, où elles n'ont plus que $4^{mm},9$. Les cloisons ont ainsi une largeur de 2 mm à l'origine et de $2^{mm},9$ à la bouche. La profondeur des rayures est de $0^{mm},58$.

Fermeture de culasse.

(PL. IV.)

La fermeture est à vis avec filets interrompus. Elle est d'un type qui ne demande aucun mouvement longitudinal pour la sortie du bloc, lorsque ce dernier a été suffisamment dévissé pour que ses parties filetées correspondent aux parties lisses du logement de la culasse.

Relié constamment par quelques filets non interrompus au support A qui lui-même oscille

Phototypie Berthaud, Paris.

Canon à tir rapide de 75 m/m de campagne lourd.

Système de la Compagnie Maxim-Nordenfelt.

à son extrémité autour de l'axe B retenu par les deux oreilles de culasse C, le bloc D, dévissé de 90°, sort immédiatement de la culasse en pivotant autour de l'axe B. Ce mouvement direct est obtenu en échancrant d'une certaine quantité les parties non filetées E du logement de culasse, suivant le cercle décrit du centre de l'axe B.

Quoique d'apparence conique, le bloc de culasse se compose en réalité d'une série de cylindres filetés, de différents diamètres, mais, contrairement aux fermetures coniques actuelles, le plus grand diamètre est placé à l'extrémité intérieure du logement de culasse, c'est-à-dire contre le culot de la douille.

Cette disposition présente deux avantages :

a) Impossibilité pour la fermeture d'être forcée hors de la culasse en cas de pressions excessives, sa forme produisant l'effet d'un coin ;

b) Diminution des dégâts qui peuvent être causés aux filets inférieurs du logement par le chargement des cartouches.

La manœuvre de fermeture est opérée au moyen du levier F oscillant autour de l'axe G qui le retient en position entre les deux oreilles H du support du bloc de culasse.

L'extrémité du levier est en forme de pignon segmenté I, qui vient s'emboîter (au travers d'une ouverture pratiquée dans le support) dans un segment circulaire denté K dont les dents sont taillées à vif dans le bloc de culasse.

La première partie du mouvement du levier de manœuvre fait donc tourner le bloc sur lui-même, par l'engrenage du pignon et du segment denté du bloc.

Comme un mouvement du bloc de 90° doit le faire sortir de la culasse d'une quantité égale à un quart du pas de ses filets, les dents du pignon sont placées excentriquement par rapport au centre de son axe, de telle sorte qu'elles reculent graduellement à mesure que le bloc sort pendant son dévissage, et conservent ainsi un engrenage régulier.

Le pignon porte aussi un talon L, placé de manière à venir buter contre la surface du bloc, et à l'empêcher de tourner plus loin, lorsqu'une course du levier, d'environ 90°, a opéré le dévissage. A ce moment, la continuation de la course du levier produit le pivotage de la fermeture autour de l'axe B.

L'ouverture de la culasse est donc produite par un seul mouvement du levier dans un même plan.

La fermeture se fait par le mouvement inverse.

Au centre du bloc de culasse se trouve un logement, qui reçoit le percuteur M, à l'intérieur duquel est placé un ressort qui bute contre la pointe solide du percuteur et prend son point d'appui contre le manchon vertical N, retenu entre les deux oreilles H par l'axe G.

La compression du ressort est produite par la rotation du bloc de culasse, et dans ce but deux surfaces hélicoïdales O sont entaillées dans le bloc. Sur ces surfaces reposent deux saillies P situées à l'arrière du percuteur; ce dernier est d'ailleurs mis dans l'impossibilité de suivre la rotation du bloc, par la directrice Q qui ne peut se mouvoir si ce n'est longitudinalement.

De cette disposition il résulte que, par la rotation du bloc, les surfaces hélicoïdales font décrire au percuteur un mouvement en arrière qui comprime en même temps le ressort.

La tige directrice Q se prolonge au delà du support A et se termine en forme de crochet.

Au moyen de ce crochet, il est aisé de ramener le percuteur et son ressort en position de mise de feu, en cas de raté d'amorce au premier coup, et cela sans avoir à ouvrir la culasse.

En enlevant l'axe G, le manchon N est libre, et le ressort de même que le percuteur peuvent être retirés et remplacés immédiatement en cas d'avarie.

L'extracteur R oscille autour d'un axe S fixé dans les deux oreilles T de la culasse; il se compose d'un bras,

Phototypie Berthaud, Paris.

Caisson du matériel de 75 m/m de campagne lourd.

Système de la Compagnie Maxim-Nordenfelt.

UNIVERSITY OF

divisé en deux griffes d'extraction U à l'entrée de la chambre à poudre. Sa partie extérieure est munie d'un talon recourbé V que le bras du support A vient heurter avant la fin de l'ouverture de la culasse du canon. Ce mouvement, d'abord progressif, afin de détacher la douille vide, s'accélère ensuite brusquement de façon à éjecter violemment la douille hors du canon.

Le mécanisme de détente se compose du talon de retenue X sur le bras Y qui oscille dans le support de la fermeture; il s'engage dans le logement Z du percuteur, lorsque ce dernier a été retiré en comprimant son ressort, par l'action des surfaces hélicoïdales.

L'autre extrémité du bras Y est courbée de manière à venir en contact avec l'extrémité du levier de détente 2 placé dans un logement pratiqué dans l'épaisseur de la culasse, tandis que son extrémité extérieure permet la mise de feu.

Le ressort 3 force le talon X à conserver toujours sa position dans le logement du percuteur.

La détente de sûreté se compose du talon 4 à l'extrémité de l'allonge du bras Y. Ce talon coulisse dans la rainure 5 pratiquée dans le bloc de culasse, pendant que ce dernier est dévissé par la première partie du mouvement du levier de manœuvre. Aussitôt que le percuteur a été retiré par l'action des surfaces hélicoïdales, et au moment où le talon X s'engage dans le logement Z du percuteur, le talon 4 vient se placer dans une seconde rainure 6, coulisse dans cette dernière, jusqu'au moment où la culasse est fermée, et sa position finale se trouve vis-à-vis d'une ouverture reliant les deux rainures, qui lui permet alors de s'abaisser de la quantité nécessaire au talon X pour libérer le percuteur. Il est donc impossible de faire feu avant que la culasse soit absolument fermée.

Comme il est nécessaire que le bloc de culasse ne puisse osciller autour de son axe, une fois qu'il a été suffisamment dévissé, et jusqu'au moment où il doit être re-

vissé après le chargement du canon, un bouton à ressort 7 sort de son logement dans le support du bloc de culasse, aussitôt que ce dernier a été tourné de 90°. Le calage du bloc est alors obtenu.

En fermant la culasse, aussitôt que le bouton vient buter contre la face postérieure du canon, il est forcé de rentrer dans son logement, tout en comprimant son ressort, et le bloc de culasse est ainsi libéré.

Afin d'assurer l'immobilité du levier de manœuvre, dans le cours des marches ou pendant que la bouche à feu retourne en batterie, après son recul, un levier coudé 8 actionné par un ressort plat 9 est placé à l'extérieur de la poignée de manœuvre. Son extrémité inférieure porte un talon 10, qui s'emboîte dans un logement évasé dans l'oreille H du support A. Ce talon est placé de façon à ne pouvoir sortir du logement que lorsque le servant appuie sur la poignée de manœuvre, produisant ainsi le déclanchement de l'arrêt.

Mécanisme de sûreté en cas de long feu. — La fermeture peut être pourvue, au besoin, du mécanisme système Maxim-Nordenfelt destiné à prévenir l'ouverture immédiate en cas de long feu.

Ce mécanisme se compose d'un poids de faibles dimensions, dont le mouvement fait déclancher un arrêt retenant le levier de manœuvre, mais il diffère des systèmes de ce genre déjà existants, par ce fait que le déclanchement n'est pas produit par l'inertie du poids lorsque la bouche à feu recule, mais qu'au contraire le déchanchement est obtenu seulement lorsque le canon a terminé son recul.

A cet effet, le poids ne peut se mouvoir que dans le sens du recul et non dans le sens du retour en batterie ; il s'ensuit qu'il est emporté par le canon dans son mouvement de recul, et que le choc qu'il reçoit le force à continuer sa marche lorsque le canon revient à sa position de tir ; c'est à ce moment que le déclanchement se produit : la culasse peut dès lors être ouverte.

Aussitôt que la culasse est refermée, le poids se remet lui-même à la position de calage.

Affût.

(PL. V.)

Dans cet affût, les constructeurs se sont spécialement appliqués :

a) à diminuer autant que possible le recul sur le terrain par l'emploi simultané de freins hydrauliques, de sabots d'enrayage et d'une petite bêche de crosse ;

b) à se donner des garanties contre un enfoncement sérieux de la crosse dans le terrain, enfoncement qui est une grande cause de gêne pour les changements de direction ayant trop d'amplitude pour être obtenus au moyen du mécanisme de pointage ;

c) à réduire le soulèvement de l'affût ;

d) à assurer la facilité et la rapidité du pointage.

Dans la forme et la construction des différents organes, ils ont en outre cherché à restreindre à un minimum l'influence pernicieuse du sable, de la boue, etc.

La jaquette A dans laquelle le canon coulisse est en acier coulé d'une seule pièce avec les deux cylindres des freins hydrauliques ; la position de ceux-ci par rapport à l'axe de la bouche à feu permet à la transmission de la force de recul du canon de s'opérer dans des conditions très favorables.

Les freins hydrauliques sont du type ordinaire ; chaque piston comprime dans son recul un ressort dont le seul but est de ramener le canon en batterie ; les tiges de piston sont fixées dans les deux oreilles BB de la culasse.

La longueur totale du recul du canon dans les freins est de 30cm,5.

Le système entier (canon, jaquette et freins) repose sur un plateau semi-circulaire E sur lequel il est maintenu

par les griffes D et D', cette dernière griffe étant mobile pour permettre l'assemblage des différentes parties. Le pivot E forme le centre de mouvement circulaire de tout le système pour un pointage total en direction de 9°.

La partie inférieure F du plateau-pivot, de même que le coussinet G, s'allonge en forme d'un manchon au centre duquel est placé le cylindre horizontal fixe H, dont chaque extrémité est rivée aux flasques de la flèche et autour duquel tout le système pivote verticalement.

Le centre du mouvement vertical de la bouche à feu se trouve pratiquement sur le centre de l'essieu; avec des roues de $1^{m},440$ de diamètre, l'axe du canon n'est qu'à $92^{cm},3$ du sol, soit à $20^{cm},5$ seulement au-dessus du centre de l'essieu.

L'angle de recul sur le terrain est de 29°.

L'affût pour canon du type lourd est muni de deux sièges d'essieu; il n'en existe pas dans l'affût pour canon du type léger.

L'extrémité de la crosse est pourvue d'une courte bêche U fixée au-dessous d'une semelle V d'assez grandes dimensions, afin de prévenir autant que possible l'enfoncement de la crosse dans le terrain.

Ce dispositif est employé en vue des terrains sablonneux ou mous, dans lesquels, après quelques coups tirés, la crosse risque de s'enfoncer à une grande profondeur, rendant ainsi tout mouvement de la pièce fort difficile ; il contribue à empêcher tout soulèvement notable de l'affût.

Mécanisme de pointage. — A chaque extrémité de la partie inférieure du manchon et coulée d'une seule pièce avec lui, se trouve une allonge K.

La jonction de ces deux allonges forme un segment denté L s'engrenant avec la vis sans fin M manœuvrée par la manivelle de pointage en direction N et supportée par les oreilles OO' faisant partie de la jaquette. L'extrémité de la vis P de pointage en hauteur s'emboîte dans la par-

tie inférieure du segment denté, qui lui-même est relié verticalement à la jaquette par les griffres segmentaires QQ′ s'emboîtant l'une dans l'autre ; la griffe Q′, de même que la vis sans fin M, suit avec la jaquette le mouvement circulaire du système autour du pivot E.

Le mécanisme de pointage en hauteur et en largeur fait ainsi partie de l'affût et de la jaquette et ne recule pas avec le canon, qui est susceptible d'un pointage positif de 17° et d'un pointage négatif de 5°.

Le guidon et la hausse sont fixés sur le côté de la jaquette et par conséquent ne reculent pas avec la bouche à feu. Il est donc possible de conserver la hausse en position après chaque pointage même aux longues portées, sans crainte de la fausser, comme cela pourrait arriver si elle était soumise au choc résultant du recul du canon.

Les manivelles de pointage sont placées de manière que le pointeur assis sur le siège R peut, sans aucune gêne, pointer en hauteur en ayant la main droite sur la roue S, tandis que de la main gauche il obtient le pointage en direction en manœuvrant la roue N. Le pointage en hauteur obtenu, sa main droite est libre pour la mise de feu.

Après chaque coup, il lui est donc possible de vérifier son pointage sans perte de temps et même pendant que le servant manœuvre la fermeture de culasse.

Pour les marches, le siège R, qui est mobile, se place au-dessus de la crosse de l'affût, en décrivant un demi-tour sur son pivot.

Enrayage des roues. — L'essieu est fixé aux flasques, dans les boîtes X au travers desquelles il est recourbé en forme de manivelle pour venir passer entre les flasques, à une distance du manchon-pivot suffisante pour permettre à ce dernier de se mouvoir librement pour le pointage en hauteur.

Il porte de chaque côté, près des roues, un anneau Y dont la position est légèrement excentrique par rapport à

son axe, chaque anneau recevant l'extrémité d'un porte-sabot Z destiné à l'enrayage des roues pendant le tir.

Pour les marches, les sabots sont suspendus sur les côtés de la flèche ; pour la mise en batterie, ils n'ont qu'à être soulevés et placés sur les roues, l'excentricité de leur point d'appui par rapport à l'essieu, de même que leur poids, produisant un enrayage relativement immédiat.

Ainsi placés, ces sabots agissent automatiquement dans le tir, car plus les roues ont une tendance à tourner pendant le recul, plus elles s'enrayent d'elles-mêmes ; il est, malgré cela, facile de dégager ces sabots dans le cas où un changement brusque de position est nécessaire.

Masque. — L'affût peut éventuellement être pourvu d'un masque en acier de 6 mm, résistant aux balles des fusils de petit calibre actuels, même à une distance de 20 m. Ce masque est maintenu en position par des supports placés de telle manière qu'il peut être détaché en un instant, car, afin de ne pas augmenter le poids de la pièce attelée, les six masques de la batterie sont transportés sur un des caissons. Les nombres mentionnés dans le présent article ne tiennent pas compte du poids de ces masques.

Une partie Z′ de la flèche est encadrée de manière à former un coffre destiné à recevoir la hausse et quelques pièces de rechange pour la fermeture de culasse.

La bouche à feu peut être séparée très facilement de l'affût. Il suffit à cet effet d'enlever les deux écrous qui relient les tiges de piston des freins hydrauliques aux oreilles BB de la culasse ; le canon est dès lors libre ; il ne reste plus qu'à le retirer de la jaquette en le faisant glisser dans celle-ci.

Avant-train.

L'avant-train se compose d'un coffre en tôle d'acier, reposant sur un cadre rigide qui est suspendu sur l'essieu au moyen de deux ressorts elliptiques.

Ce coffre est divisé en un certain nombre de caissettes contenant quatre cartouches chacune. Dans ces caissettes sont disposés des tubes de laiton dont la forme intérieure correspond à celle de la chambre du canon. De cette façon, les cartouches ne peuvent subir ni déformation ni détérioration pendant les marches.

En ce qui concerne au moins l'artillerie à cheval, les constructeurs considèrent comme très important d'employer des caissons interchangeables avec les avant-trains, non seulement par rapport à leur construction, mais aussi par rapport à leur poids. Dans cet ordre d'idées, ils ont étudié divers dispositifs de timons courts et mobiles, pouvant faire l'office de flèches pour les arrière-trains de caisson.

Munitions.

Les munitions tirées par ces canons ne présentent rien de particulièrement intéressant.

Elles consistent en une douille métallique étirée d'une seule pièce, sur laquelle est fixé le projectile.

La charge de tir est en ballistite.

II. — RENSEIGNEMENTS NUMÉRIQUES

Bouche à feu.

		TYPE LÉGER.	TYPE LOURD.
Calibre	mm	75	75
Longueur totale	m	1,836	2,241
	cal	24,48	29,88
— d'âme	m	1,727	2,134
Nombre de rayures		30	30
Inclinaison (pas constant)	deg	6	6
Longueur de la ligne de mire	mm	762	762
Poids du canon, avec fermeture	kg	280	304
— de la fermeture	—	15,8	15,8

Affût.

		TYPE LÉGER.	TYPE LOURD.
Elévation au-dessus du sol de l'axe du canon supposé horizontal (l'affût étant en batterie) . . .	mm	844	923
Champ vertical de tir.	deg	de — 5 à + 17	de — 5 à + 17
— latéral de tir (de chaque côté du plan de tir) . .	—	4° 30	4° 30
Longueur de course du frein de tir.	mm	305	305
Poids de l'affût complet, sans masque et sans canon.	kg	527	640
Poids de la pièce en batterie. . . .	—	807	944
Angle de recul de l'affût.	deg	27	29
Diamètre des roues.	m	1,310	1,440
Poids des deux roues	kg	122	140
Largeur de la voie.	m	1,370	1,540

Munitions.

Poids de la charge (ballistite) . .	kg	0,358	0,475
— du shrapnel chargé et armé.	—	5,670	6,000
— de la douille.	—	0,83	0,83
— de la cartouche complète. .	—	6,858	7,305
Nombre de balles du shrapnel . .		150	232
Vitesse initiale	m	480	500
Pression dans la chambre par cm².	atm	1 850	2 200
Force vive à la bouche	tm	66	76,5
Poids de la boîte à mitraille . . .	kg	6,804	6,804
Nombre de balles de la boîte à mitraille		355	355

Avant-train.

Poids de l'avant-train non chargé.	kg	427	447
— chargé. . .	—	701	710
Nombre de coups portés par l'avant-train		40	36
Nombre de boîtes à munitions . .		10	9
— de cartouches par boite. .		4	4

Voiture-pièce.

		TYPE LÉGER.	TYPE LOURD.
Poids de la voiture-pièce complète, sans servants	kg	1 508	1 654
Nombre de chevaux de l'attelage.		6	6
Poids traîné par cheval	kg	251	311

III. — EXPÉRIENCES

De nombreuses expériences ont été exécutées par la Compagnie Maxim-Nordenfelt avec le matériel qui vient d'être décrit.

Le résultat suivant obtenu, entre autres, au cours de ces expériences est cité par cette Compagnie comme donnant bien une idée de l'efficacité de son matériel :

Sur un terrain très dur où la bêche de crosse pouvait à peine entrer, 10 coups à shrapnel de 6 kg ont été tirés en 59 secondes avec pointage soigné, contre deux rangées de cibles placées à environ 2 200 m.

Le nombre des atteintes obtenues a été de 1 339, soit 75 p. 100 des balles lancées, les shrapnels employés pour ce tir ne contenant que 180 balles.

Sans rectification de pointage, la rapidité du tir a pu s'élever jusqu'à 18 coups par minute.

NOTE

SUR LA

TÉLÉGRAPHIE SANS FILS

La *Revue* a mentionné en 1895 (1) quelques expériences relatives à l'établissement d'une communication télégraphique entre deux points non reliés par une ligne métallique.

A cette occasion, elle a signalé les études d'un ingénieur anglais, M. *Preece,* sur cette question.

Depuis cette époque, un électricien italien, M. *Marconi,* a fait construire et expérimenter un appareil fondé sur un principe différent.

Dans un rapport communiqué au congrès d'électricité de Chicago et, plus récemment, dans une conférence faite à la *Royal Institution,* M. Preece a exposé l'état de la question et indiqué les résultats obtenus par sa méthode et par celle de M. Marconi. Ces derniers ont en outre fait l'objet d'intéressantes publications, auxquelles nous empruntons la plupart des renseignements qui suivent (2).

---

(1) Voir *Revue d'artillerie,* t. 46, mai 1895, p. 206.

(2) Parmi ces publications, nous citerons : la *Revue technique,* numéro du 10 avril 1897; l'*Industrie électrique,* numéro du 10 juin 1897; la *Rivista di Artiglieria e Genio,* numéro spécial du 10 novembre 1897, étude intitulée : *Les Appareils de Marconi et les expériences à la Spezia,* par le Dr *A. della Riccia,* lieutenant du génie; la brochure : *Il telegrafo senza fili sistema Marconi,* par le prof. *Ang. Banti;* la *Revue générale des sciences pures et appliquées,* numéro du 30 janvier 1898; etc...

Recherches de M. Preece. — Le principe sur lequel s'est appuyé M. Preece est le suivant : toute naissance, variation d'intensité ou extinction d'un courant électrique qui traverse un conducteur, fait naître dans tout conducteur parallèle à celui-là des manifestations caractéristiques, fonctions des variations du premier courant. Ainsi, si l'on dispose parallèlement l'un à l'autre deux fils télégraphiques et que dans le premier on lance une dépêche, il se produira dans le second fil une série de courants induits, qui formeront une combinaison correspondant à la dépêche envoyée et constitueront par suite de véritables signaux.

En 1884, à Londres, des télégrammes envoyés à travers des fils isolés, placés dans des tubes de fer souterrains, ont été lus sur des circuits téléphoniques, posés à 24 m de distance sur des poteaux fixés aux toits des maisons.

En 1885, on a reconnu que des circuits télégraphiques ordinaires produisaient des perturbations dans d'autres circuits à 600 m de distance. Des conversations téléphoniques distinctes ont été transmises entre des postes tout à fait indépendants et distants de 1 600 à 2 000 m.

En 1886 et 1887, des expériences ont été faites en vue de vérifier que la conduction par la terre ne joue aucun rôle dans ces phénomènes.

En 1892, des messages distincts ont été transmis à travers une partie du canal de Bristol, entre Penarth et Flatholm, à une distance de $5^{km},3$.

Au commencement de 1895, le câble entre Oban et l'île de Mull se rompit et, comme on ne disposait d'aucun navire pour le réparer, la communication fut établie en utilisant des fils parallèles sur chaque rive, et en transmettant des signaux à travers l'espace.

Dans ce système, chacun des deux circuits parallèles devient successivement le primaire et le secondaire d'un système d'induction, suivant le sens des signaux transmis. Les signaux sont reproduits par un téléphone ; leur inten-

sité est naturellement très réduite, mais leur présence peut être perçue jusqu'à 8 km de distance, lorsque rien n'est interposé entre les deux circuits.

On affirme que cette distance pourrait être notablement augmentée surtout dans le cas où, entre les deux lignes parallèles en jeu, se trouveraient d'autres rubans formés de substances conductrices de l'électricité et de grandes longueurs, tels que rails de voies ferrées ou fils télégraphiques, qui leur fussent sensiblement parallèles.

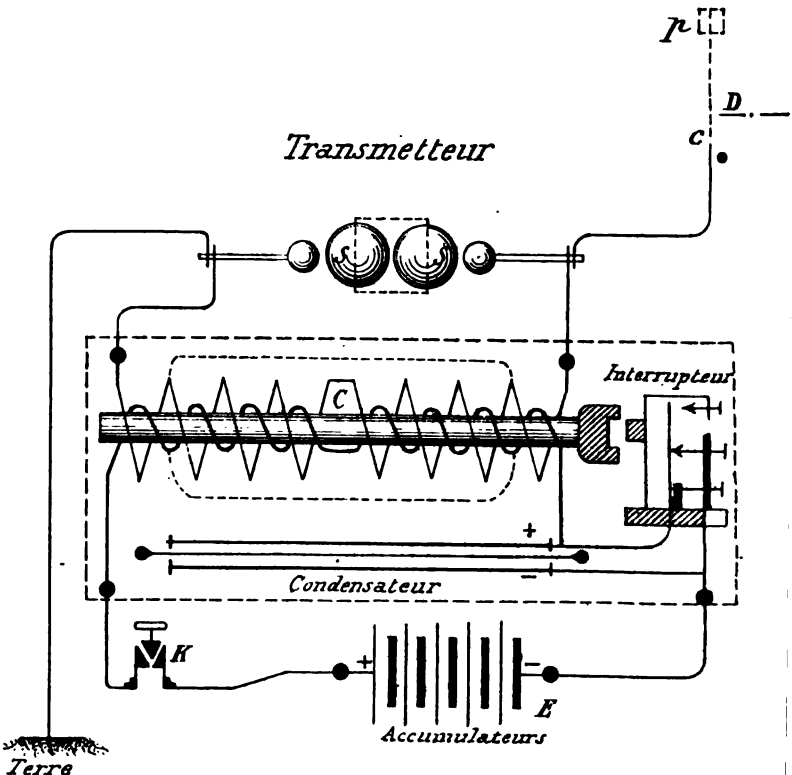


Fig. 1.

Recherches de M. Marconi. — C'est dans le but d'utiliser les ondes électriques de très grande fréquence que

M. Marconi, en juillet 1896, a réalisé l'appareil suivant, grâce à une ingénieuse combinaison de dispositifs déjà connus pour la plupart.

Description de l'appareil. — Le *transmetteur* S est un oscillateur de *Righi.*

Il se compose (fig. 1) de deux sphères en laiton, de 10 cm de diamètre, fixées dans une caisse étanche isolante, de telle façon qu'une moitié de chaque sphère seu-

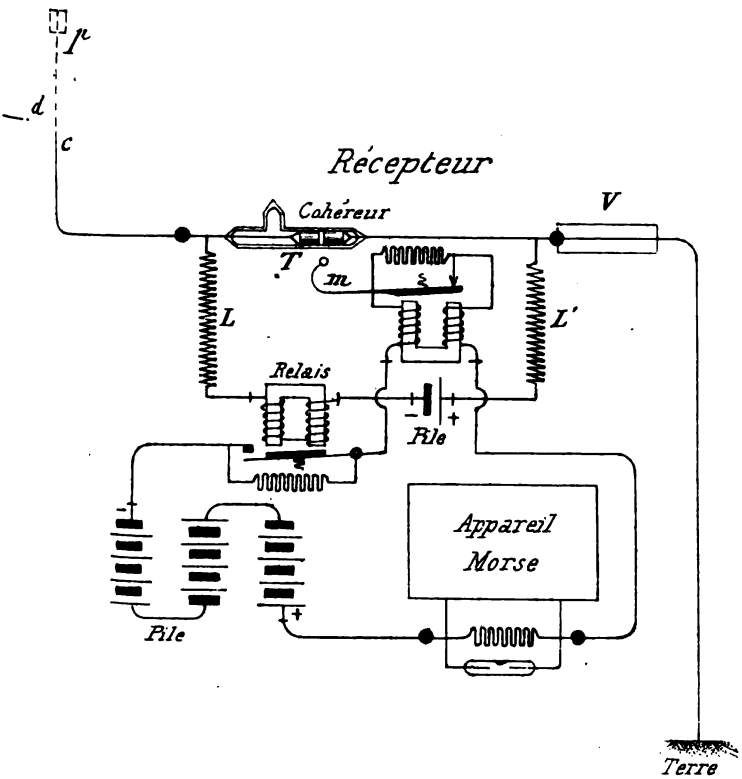


Fig. 2.

lement soit exposée à l'air, l'autre étant plongée dans un bain d'huile de vaseline.

Deux petites sphères sont fixées en regard des grandes et reliées aux extrémités du circuit secondaire d'une bobine d'induction C, dont le circuit primaire est excité par une batterie E, reliée ou non à ce circuit à l'aide d'une clef K.

Chaque fois que l'on appuie sur la clef K, des étincelles jaillissent entre les sphères; des variations de charge très rapides se produisent dans un conducteur aérien (*antenna*) *c* terminé par une plaque *p* et donnent lieu à des oscillations [1] électromagnétiques qui se propagent suivant D*d* jusqu'au conducteur aérien du récepteur.

La distance à laquelle ces oscillations font sentir leur action dépend de leur fréquence et principalement de l'énergie mise en jeu. Une bobine donnant une étincelle de 15 cm a produit des effets jusqu'à plus de 6 km; pour des distances plus grandes, on a eu recours à des étincelles dont la longueur allait jusqu'à 50 cm.

La distance a augmenté avec le diamètre des sphères et s'est trouvée doublée lorsqu'on s'est servi de sphères pleines.

Le *récepteur* T (fig. 2) est formé d'un petit tube de verre de 4 cm de longueur et de 5 mm de diamètre environ, dans lequel deux conducteurs cylindriques en argent sont scellés à la lampe. Ceux-ci sont séparés par une distance d'environ un demi-millimètre, et l'intervalle est rempli par un mélange de fine limaille de nickel et d'argent, mélangée avec une trace de mercure; la proportion est de 96 p. 100 de nickel et de 4 p. 100 d'argent. Le tube est amené à un vide de 4 mm de mercure, puis scellé. Il forme partie d'un circuit complété par une pile locale, un relais télégraphique sensible et un appareil Morse ordinaire [2].

---

(1) La fréquence de ces oscillations est de plusieurs millions par seconde.

(2) On sait que, d'une manière générale, un relais est un appareil qui utilise l'action d'un faible courant pour ouvrir ou fermer un circuit dont l'intensité est le plus souvent beaucoup plus élevée.

Il y a quelques années, le physicien français *Branly* avait montré qu'un tube ainsi constitué agit normalement comme un isolateur, les particules de limaille étant pêle-mêle, en désordre, et se touchant très irrégulièrement; mais lorsque des ondes électriques tombent sur la limaille, ces particules sont polarisées, mises en ordre, rangées, et, suivant l'expression du professeur *Oliver Lodge*, elles *cohèrent*; des contacts électriques s'établissent alors et le courant passe.

M. Marconi *décohère* la limaille en utilisant le circuit local pour faire vibrer rapidement la tête d'un petit marteau *m* contre le tube de verre. Ces chocs répétés, qui se produisent tant que le cohéreur subit l'influence du transmetteur, permettent de lire au son les caractères Morse, qui d'ailleurs peuvent être enregistrés à l'aide d'un appareil ordinaire actionné par le même relais. Le volet métallique V sert à accorder avec le transmetteur le récepteur qui n'est autre chose qu'un résonnateur herzien. Les bobines L et L′ ont pour effet, grâce à leur self-induction, de s'opposer au passage des ondes électriques en dehors du cohéreur.

En résumé, les oscillations électriques produites par le transmetteur arrivent sur le récepteur accordé très sensiblement à l'unisson avec elles, la cohérence de la limaille se produit, le courant passe par le cohéreur dans le relais, et des signaux sont ainsi reçus.

Résumé des expériences. — Les appareils de M. Marconi ont été soumis déjà à de nombreuses expériences.

En Angleterre, leur emploi a permis d'échanger des signaux dans de bonnes conditions entre Penarth et Brean Down, près de Weston super Mare, à travers le canal de Bristol, à une distance de près de 9 milles ($14^{km},5$).

En Italie, des essais ont été effectués à la Spezia, du 11 au 18 juillet 1897, par une délégation de la Commission d'expériences permanente de la Marine, en présence de

représentants d'autres administrations, en particulier du ministère de la guerre.

Ces essais n'avaient pas seulement pour objet la détermination précise de la distance de transmission maxima, mais aussi la recherche des causes principales de perturbation. Aussi, en vue de multiplier les observations, s'est-on en général contenté de lancer des signaux isolés plutôt que des dépêches d'une réelle utilité pratique. Ainsi, les signaux qui ont été le plus couramment employés sont les suivants : la lettre V (· · · —), soit envoyée seule et alors reproduite à intervalles très courts, soit répétée deux fois de suite avec un intervalle de cinq minutes entre deux émissions; le nom d'un navire ; le nom d'un amiral ; enfin, de temps en temps, quelques groupes de mots.

La cadence de la transmission était, pour un point ou un intervalle simple, d'une ou deux secondes, pour un trait, de quatre à cinq secondes. Le récepteur était réglé de façon à laisser dérouler la bande à petite vitesse; un point se trouvait ainsi représenté par un trait de 1 cm, un trait par une barre de 4 cm environ.

Dans ses dernières séances, la Commission a fait communiquer un poste installé à terre à S. Bartolomeo avec un navire, le *S. Martino,* de la marine royale italienne, évoluant en mer. La figure 3 donne la route suivie par le *S. Martino,* marchant à une vitesse de 8 à 9 km à l'heure, dans la journée du 18 juillet 1897.

Le conducteur aérien du transmetteur avait une hauteur de 34 m; celui du récepteur, une hauteur de 28 m.

L'enregistrement des signaux aurait été satisfaisant si la bande n'avait pas été fréquemment impressionnée par des phénomènes extérieurs. L'examen de cette bande a fait constater des traces, d'ailleurs très courtes et inégalement espacées, qu'il a été impossible d'attribuer en aucune façon au transmetteur, car elles ont continué à se produire après la cessation de toute correspondance. Elles semblent dues à des vibrations électriques de l'atmosphère.

Dans la plupart des essais, le récepteur a cessé d'être sensible, lorsque la distance du navire au poste fixe a atteint 13 km. Il a été cependant possible, le 18 juillet, en changeant le cohéreur, de prolonger la réception des signaux jusqu'au moment où cette distance fut de 18 km.

Un fait a été relevé dans toutes les expériences : lorsque le navire se rapprochait de la côte, les communications ne reprenaient qu'à une distance très sensiblement inférieure à celle à laquelle elles avaient cessé. Ce résultat est-il imputable à la disposition relative des deux conducteurs aériens, qui diffère suivant que le navire s'approche ou s'éloigne, ou bien à l'interposition des cheminées et des mâts, ou encore à une certaine inertie de l'appareil récepteur — qui, pour se mettre en train à une distance donnée, exigerait un courant plus énergique que pour continuer à fonctionner à cette même distance — ou enfin à un ensemble d'influences multiples ?

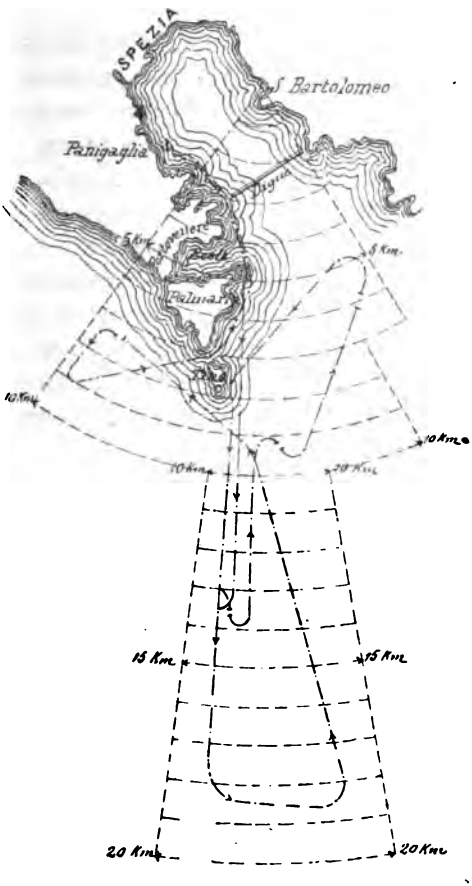


Fig. 3.

La question n'est pas encore résolue; les effets observés jusqu'ici ne sont pas assez précis pour permettre d'en dégager les causes.

Quoi qu'il en soit, le 18 juillet, pendant le retour du *S. Martino* à la Spezia, le récepteur ne recommença à fonctionner qu'en deçà de 12 km, tandis qu'à l'aller il avait enregistré les signaux jusqu'à 18 km.

Les expériences faites en Angleterre permettaient de croire que les collines et les obstructions apparentes ne s'opposaient pas à la propagation. A la Spezia, l'interposition d'un obstacle entre le transmetteur et le récepteur a plusieurs fois amené l'interruption des communications. Cette contradiction peut s'expliquer par la différence de nature des obstacles qui, suivant leur degré de conductibilité, laissent passer, arrêtent, ou réfléchissent les ondes électriques.

L'envoi des dépêches a toujours eu lieu dans le même sens, le poste fixe installé à terre jouant le rôle de transmetteur et le poste mobile porté par le navire jouant toujours celui de récepteur. Il eût été évidemment plus instructif que chaque station fût munie d'un appareil complet, mais une semblable installation aurait exigé plus d'appareils qu'on n'en possédait et probablement aussi des dispositifs spéciaux destinés à soustraire le récepteur aux influences du transmetteur.

En résumé, dans l'état actuel de la question et avec les appareils mis en œuvre, on a pu, sans fils, correspondre télégraphiquement jusqu'à une distance de 15 km.

Il est probable que ce chiffre pourra être notablement augmenté grâce aux perfectionnements qui ne manqueront pas de se produire. Il paraît toutefois bien prématuré d'espérer que ce mode de communication se substituera à la télégraphie ordinaire et permettra de correspondre, ainsi que cela a été dit, entre l'Europe et l'Amérique!

Faire communiquer les côtes avec les navires, les navires entre eux, — peut-être les stations avec les trains de chemin de fer et les trains entre eux, — venir en aide à la télégraphie ordinaire ou se substituer à elle dans certaines circonstances particulières, telles semblent devoir être les premières applications pratiques de la découverte.

En ce qui concerne les services que celle-ci peut rendre à une armée en campagne, il est à remarquer que la suppression de la ligne métallique offre deux avantages importants : organisation plus rapide des communications et réduction du service de surveillance. Et puisque les conditions météorologiques ont peu d'influence sur les transmissions, puisque pluie, brouillard, neige et vent se laissent, paraît-il, facilement traverser par les ondes électriques, la télégraphie électrique sans fils semble appelée au moins à compléter dans bien des cas la télégraphie optique.

C. Benoit,
Capitaine d'artillerie.

RENSEIGNEMENTS DIVERS

France : Vitesse de propagation des condensations produites par la déflagration de matières explosives. — Nous empruntons aux *Comptes rendus de l'Académie des sciences* la Note suivante communiquée par M. *Vieille,* ingénieur en chef des poudres et salpêtres, dans la séance du 3 janvier 1898 :

« Lorsqu'un mouvement se propage dans un milieu en repos, que je supposerai limité par un tube cylindrique, la vitesse de propagation est égale à la vitesse du son dans le milieu en repos, tant que la surface de séparation n'est pas le siège d'une discontinuité. L'hypothèse de la continuité implique, en effet, que la partie antérieure de l'onde incidente attaque le milieu en repos par des dilatations infiniment petites dont la vitesse de propagation est nécessairement celle du son. La nature et la grandeur des dilatations qui suivent n'interviennent donc pas sur le phénomène de propagation, et c'est sous cette stricte condition de continuité que la vitesse peut être regardée comme indépendante de la nature du mouvement qui se propage.

« Hugoniot a montré que les diverses ondes élémentaires dans lesquelles peut se subdiviser l'onde incidente se propagent chacune avec une vitesse constante, mais que cette vitesse varie d'une onde élémentaire à la suivante, cette vitesse étant fonction de la dilatation et, au moins dans le cas des gaz parfaits, d'autant plus grande que la tranche est plus condensée. Il en résulte que forcément les ondes condensées doivent rejoindre les ondes à dilata-

tion infiniment petite qui assuraient, à l'origine du mouvement, la continuité avec le milieu en repos et que cette continuité fait place, après un parcours plus ou moins long, à une discontinuité dont la vitesse de propagation n'est plus définie par le seul milieu en repos mais dépend à la fois de l'état de ce milieu et de l'état du milieu ébranlé. La discontinuité apparaît donc, au point de vue théorique, comme la condition nécessaire pour qu'un mouvement puisse se faire jour dans un milieu en repos avec une vitesse supérieure à celle du son.

« J'ai cherché à mettre en évidence la réalité de ce fonctionnement en étudiant la vitesse de propagation de condensations produites par la déflagration de matières explosives.

« L'appareil que j'ai utilisé se compose d'un tube rectiligne en acier, de 22 mm de diamètre intérieur, formé de tronçons successifs vissés bout à bout, dont la longueur totale est de 4 m. Les deux extrémités sont fermées par des bouchons en acier dans lesquels peuvent se mouvoir, suivant l'axe du tube, des pistons en acier ou en aluminium munis de plumes traçant sur des cylindres tournants. Ces cylindres, de même diamètre, sont montés sur un même arbre parallèle à l'axe du tube.

« Une charge explosive est disposée dans le tube à une petite distance de l'une des extrémités. L'inflammation, obtenue par l'incandescence d'un fil rougi par un courant électrique, détermine la production d'une condensation qui se propage vers les deux extrémités. L'intervalle de temps qui sépare le premier déplacement des deux pistons correspond à la durée du parcours de la condensation depuis un point symétrique de l'une des extrémités par rapport au centre de la charge voisine jusqu'à l'extrémité opposée. Cette disposition diminue de quelques centimètres la longueur de parcours utile, mais elle a l'avantage d'éliminer les perturbations possibles dans les premiers instants de la combustion ; elle permet l'emploi de récep-

teurs identiques, dont les retards de fonctionnement se trouvent éliminés par différence.

« Des repères tracés avant et après l'expérience, sur les cylindres immobiles, par un déplacement des pistons, fournissent avec une extrême précision les points des tracés à comparer qui passaient sous les plumes au même instant. La vitesse commune des cylindres est obtenue par une touche de diapason au moment de l'explosion.

« Les expériences ont porté sur deux modes de propagation. Suivant le premier mode, toute la charge est réunie à l'une des extrémités du tube et l'on étudie comment une condensation intense produite par la déflagration s'écoule en s'affaiblissant vers l'autre extrémité; suivant le deuxième mode, la charge est uniformément répartie et solidement fixée le long de l'axe du tube, et l'on étudie comment une condensation faible produite par la déflagration d'une petite charge à l'une des extrémités se propage en se renforçant ou se régénérant par la combustion progressive de la charge qu'elle enflamme en se propageant.

« Il ne sera question dans cette Note que du premier mode de propagation, qui correspond à un phénomène relativement simple, celui de la période d'état variable de l'écoulement d'une masse gazeuse à haute tension.

« Le Tableau suivant donne les vitesses de propagation observées par la déflagration de charges de poudre noire de chasse extra-fine et de fulminate de mercure :

TABLEAU.

Tube de 4 m : Capacité intérieure 1lit,500.

CHARGE.	DENSITÉ de chargement.	PRESSION moyenne par cmq.	SUR-PRESSION au côté mise de feu.	VITESSE de propagation.	POIDS des pistons.
g		kg	kg	m	g
		Poudre de chasse extra-fine.			
0,24	0,00016	0,5	»	336,8	10,5 aluminium.
0,95	0,000625	2	»	333,2	Id.
3,80	0,0025	8	»	500,0	Id.
15,20	0,010	33	≦ 166	848,0	52 acier.
17,40	0,0116	39	219	931,1	Id.
45,60	0,030	100	1 272	1 265,0	Id.
		Fulminate de mercure.			
0,010	0,0000065	»	»	359,8	10,5 aluminium.
0,040	0,000026	0,125	0,383	403,8 396,5	Id.
0,160	0,000104	0,5	»	550,1	Id.
0,630	0,000417	2	20	591,0	Id.
2,520	0,00166	8	»	762	52 acier.
10,070	0,00666	33	1 306	1 138	Id.

« Ces nombres montrent que, à mesure que les condensations initiales s'accroissent, les vitesses *moyennes* de propagation, sur un parcours de 4 m environ, s'élèvent de la valeur de la vitesse du son à des valeurs quadruples, bien que les condensations produites à l'origine du mouvement restent fort inférieures à celles qui correspondent à l'emploi balistique des explosifs. »

M. Vieille ajoute en terminant qu'il examinera, dans une prochaine Communication, les caractères particuliers que présentent les résultats obtenus.

Allemagne : Création d'une inspection des fabrications des armements de campagne. — Le projet de budget pour l'exercice de 1898-1899 prévoit la création d'un nouveau service qui, sous la dénomination de *Feldzeugmeisterei*, centraliserait tout ce qui est relatif aux armements de cam-

pagne (armes portatives, matériel, attirails divers), ainsi qu'au personnel correspondant.

Cette mesure aurait pour effet d'entraîner divers déplacements d'attributions qui allégeraient les fonctions, aujourd'hui très lourdes, du Département général de la guerre. Elle serait appliquée à partir du 1er avril 1898.

A la tête de ce nouveau service serait placé, avec le titre de *Feldzeugmeister*, un général-lieutenant, ou un général-major ancien de grade. Il aurait à sa disposition les organes suivants :

1° Quatre inspections d'armes et de matériel (ces inspections existent actuellement au ministère de la guerre) ;

2° Une inspection des dépôts d'artillerie ;

3° Une inspection des dépôts du train ;

4° Une inspection des établissements techniques de l'infanterie ;

5° Une inspection des établissements techniques de l'artillerie ;

6° Une section centrale (*Centralabtheilung*).

L'inspection des établissements techniques, créée en 1896, qui comprenait une section technique et une section des armes portatives, serait supprimée.

La répartition des établissements aurait lieu comme il suit :

1° A l'inspection des établissements techniques de l'infanterie : les fabriques d'armes de Dantzig, d'Erfurt et de Spandau, et la cartoucherie de Spandau ;

2° A l'inspection des établissements techniques de l'artillerie : les ateliers de Spandau, de Strasbourg, de Dantzig et de Deutz ; les laboratoires de pyrotechnie de Siegburg et de Spandau ; les poudreries de Hanau et de Spandau ; la fabrique de projectiles de Spandau et le service des expériences militaires de Spandau.

Russie : Projet de Règlement de manœuvre de l'artillerie. — Les changements, apportés dans ces dernières années tant dans l'organisation que dans le matériel de

l'artillerie de campagne, rendaient nécessaire la revision du Règlement de manœuvre de 1884 (1).

La première partie d'un Règlement nouveau vient en effet de paraître, sous forme de projet, au sujet duquel les corps de troupes devront adresser leurs observations à la Direction centrale de l'artillerie à la fin de l'année 1899. Elle est publiée en deux tirages destinés l'un à l'artillerie montée, l'autre à l'artillerie à cheval, sous le titre suivant :

« *Règlement de manœuvre de l'artillerie montée* (ou *à cheval*). *Ire Partie : Service de la bouche à feu et Règles pour harnacher, paqueter et seller.* »

Les principes qui ont présidé à la rédaction de ce document, et les changements qu'il apporte sont intéressants à connaître.

L'*Artilleriiskii Journal* (n° 8 de 1897) contient à ce sujet un article, dont nous reproduisons ci-dessous les parties essentielles.

La caractéristique du nouveau Règlement est la suppression systématique, dans le texte, de tout ce qui ne se rapporte pas directement à la manœuvre de guerre.

Le titre I (*Règles pour le service de la bouche à feu*) a pour objet la préparation du personnel de la pièce à l'exécution du tir. En raison de l'importance de cette partie du Règlement, et par suite de ce fait qu'elle s'applique à des opérations qui doivent s'exécuter sous le feu, la rédaction en est très détaillée, et se présente sous forme de prescriptions précises et inflexibles.

Le titre II (*Instruction de la pièce attelée*) est rédigé sous une forme moins rigoureuse ; l'exécution des mouvements comporte des variantes, suivant les circonstances et la nature du terrain (2).

(1) Ce Règlement a été analysé dans la *Revue*, t. 43, janvier 1894, p. 320.

(2) Ces deux titres correspondent à peu près aux parties suivantes du Règlement français :

Le titre I à l' « *Exécution de la bouche à feu* », en y supprimant ce qui est relatif aux mouvements d'avant-train ;

Le titre II à l' « *Ecole du canonnier-conducteur* » (principes généraux et 2e partie).

Le titre III (*Parc*) traite de la manière d'entrer au parc et d'en sortir ; il ne contient que des indications succinctes.

Le Règlement se termine par diverses annexes comprenant, entre autres, les *Règles pour harnacher, paqueter et seller*.

Les modifications les plus importantes qu'apporte la rédaction de ces différents titres au Règlement de 1884 sont signalées ci-après :

TITRE Ier. — 1° Un sous-officier, chef de pièce, est ajouté au personnel de la pièce et se tient, pendant le tir, auprès de chaque bouche à feu, pour en surveiller le service (1).

2° Les principes suivants sont observés dans la répartition des fonctions entre les servants :

a) *Pour assurer la plus grande rapidité possible dans le tir*, les servants chargés du pointage se placent d'un côté de la pièce, ceux qui ont pour attribution le chargement de la pièce sont du côté opposé, ce qui permet de mener de front les deux opérations. Dans le même but, c'est le pourvoyeur qui introduit lui-même le projectile et la charge dans la chambre.

b) *Les deux opérations capitales* (*réglage des fusées et pointage*) sont confiées chacune à un seul servant, qui en est responsable.

c) *Pour donner la plus grande sécurité à la manœuvre*, et, en particulier, éviter que l'on ne fasse partir le coup avant que la culasse soit fermée, on a confié l'opération de l'amorçage et de la mise de feu au servant chargé de la fermeture de la culasse.

3° Le déchargement d'une pièce se fait exclusivement en tirant celle-ci. Dans le cas où le projectile, coincé, n'aurait pas atteint sa position de chargement, on se servirait d'une charge réduite.

---

(1) Dans le Règlement de 1884, c'est le premier servant qui remplissait les fonctions de chef de pièce : le « Feuerwerker » restait à la tête de ses attelages.

4° Le retour en batterie est supprimé dans le tir à mitraille.

TITRE II. — 1° Le Règlement définit pour la pièce deux situations : pièce prête pour le combat ou pour le mouvement.

2° Un chapitre spécial est consacré aux allures qui, d'une façon générale, deviennent plus rapides (adoption du galop pour l'artillerie montée, des allures de la cavalerie pour l'artillerie à cheval).

Le tableau suivant indique les allures actuellement (1) réglementaires.

INDICATION des allures.	PAS (*chag*).	TROT (*rys*).	GALOP (*galop*).	GALOP de campagne (*polevoï galop*).	GALOP DE CHARGE (*karer*).
Artillerie montée.					
Mètres à la minute. .	89	213	248 à 284	»	»
(Verstes à l'heure). .	(5)	(12)	(14) à (16)	»	»
Artillerie à cheval.					
Mètres à la minute. .	89 à 108	213	284	426	Toute la vitesse dont le cheval est capable.
(Verstes à l'heure). .	(5) à (6)	(12)	(16)	(24)	

3° Le mode de ravitaillement dans l'intérieur de la batterie est changé ; les munitions sont puisées normalement aux caissons et exceptionnellement aux avant-trains (2).

Il y a lieu de remarquer que le Règlement ne contient aucune nomenclature du matériel ni du harnachement.

(1) Les allures, précédemment réglementaires, étaient :
pour l'artillerie montée, le pas de 89 m et le trot de 178 m ;
pour l'artillerie à cheval, le pas de 89 m, le trot de 213 m et le galop de 426 m.

(2) Voir à ce sujet *Revue d'artillerie*, t. 48, mai 1896, note de la page 152.

On n'y trouve non plus aucune indication relative à la progression à suivre dans l'enseignement ni à l'instruction individuelle.

Suisse : Caisson d'infanterie mod. 1894. — Ce caisson, qui a été adopté en 1894, mais dont la distribution aux divers corps de l'armée suisse n'a été commencée qu'en 1896, se compose de deux trains réunis à suspension.

La voiture, attelée à deux, est conduite en guides. Elle pèse, avec son chargement complet, 1 130 kg, et par suite environ 1 280 kg si l'on tient compte du poids du conducteur et du servant qui, sous le nom de « garde-voiture », prend place sur l'avant-train à côté de ce dernier; dans ces conditions, le poids se trouve réparti à peu près également entre les deux trains. Abstraction faite du poids de ces deux hommes, le rapport des poids des deux trains du caisson d'infanterie suisse est égal à 5/6 environ.

L'angle du tournant est de 80°, l'amplitude des déplacements du timon dans le sens vertical atteint 40°.

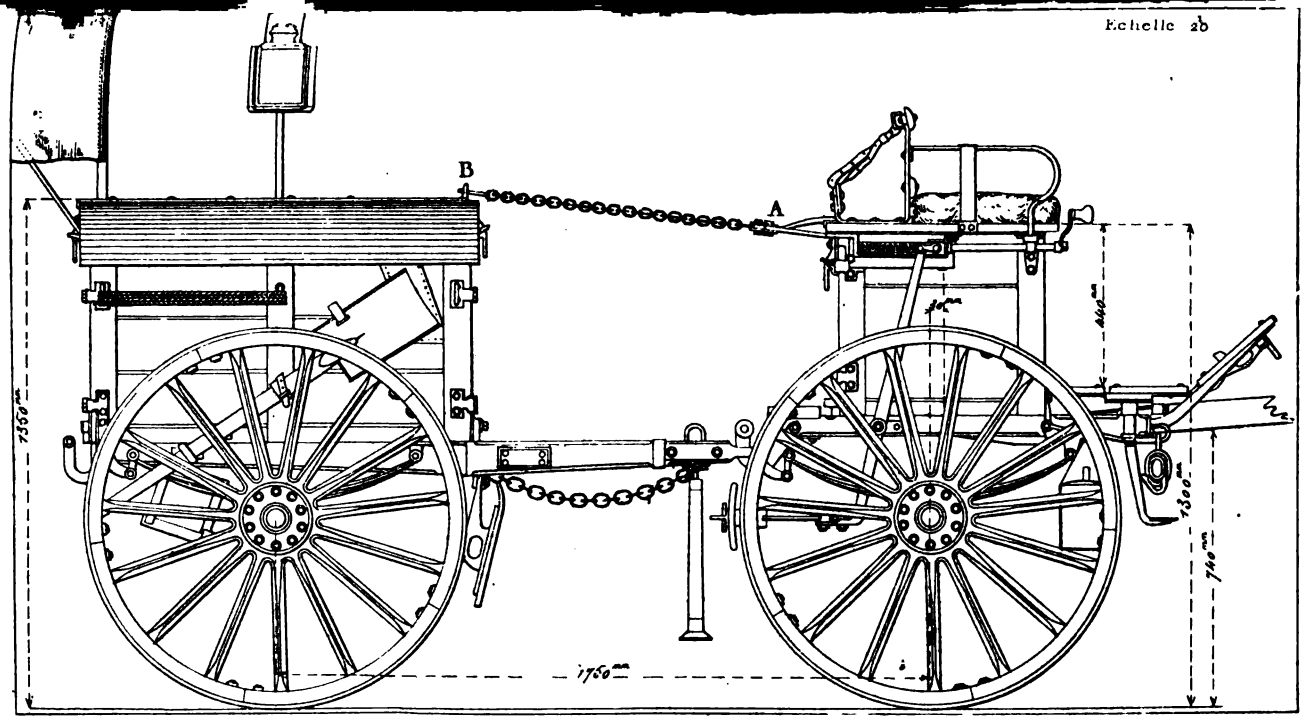
Le rendement, défini comme le rapport du *poids des cartouches transportées* au *poids de la voiture chargée sans accessoires*, est de 50 p. 100 environ, ainsi que le fait ressortir le tableau suivant :

p = Poids des cartouches transportées (1) .	kg	478
Poids de la voiture vide	—	480
P = Poids de la voiture chargée (sans accessoires)	—	958
Rendement = p/P	—	50 p. 100.

Le nombre de cartouches transportées est de 17 280 cartouches pour fusil et 200 cartouches pour revolver.

Le croquis ci-contre représente cette voiture.

(1) On a admis le poids de 27gr,5 pour la cartouche du fusil, celui de 15 gr pour la cartouche de revolver.



CAISSON D'INFANTERIE SUISSE MOD. 1894

Comme particularité de construction, il y a lieu de signaler un dispositif destiné à supprimer *à volonté* la prépondérance de timon (c'est-à-dire la pression exercée par le timon sur l'encolure des chevaux); cette pression est, ici, normalement de 14 kg. Ce dispositif consiste en une simple chaîne AB, fixée, d'une part, à demeure à une armature en fer, qui embrasse la partie supérieure du coffre d'avant-train et pouvant, d'autre part, s'accrocher au moyen d'un T à un anneau porté par le coffre d'arrière-train : la voiture est ainsi transformée en une sorte de véhicule à contre-appui.

La longueur de cette chaîne est telle que, lorsque la voiture chemine sur un terrain plat, le timon ne peut s'abaisser au-dessous de l'horizontale.

En outre, le point d'attache de cette chaîne se trouve légèrement en arrière de l'axe d'articulation de la voiture : son armature constitue ainsi un bras de levier plus long que le support du crochet d'embrêlage. Cet artifice de construction a pour but d'empêcher le timon de trop s'abaisser dans les tournants.

Le timon est muni à sa partie antérieure d'un tampon de caoutchouc destiné à amortir les chocs que les chevaux peuvent recevoir lorsqu'ils ont à retenir brusquement la voiture.

NÉCROLOGIE

M. LE GÉNÉRAL DE DIVISION LANTY.

Le général de division Lanty est décédé le 19 janvier 1898 à Versailles, où il s'était fixé en 1889 lors de son admission au cadre de réserve.

Né à Paris le 18 mars 1824, Lanty (Césaire-Antoine-Albert) est admis en 1843 à l'École polytechnique. Lieutenant en 1848, il dénote bientôt de très heureuses aptitudes militaires et suit avec distinction les cours de l'École de Saumur.

Capitaine en 1854, Lanty est classé au 14e régiment d'artillerie à cheval et y reste jusqu'au moment où il est appelé à prendre part à la campagne de Crimée comme adjoint à l'état-major du général commandant l'artillerie du 3e corps d'armée. Sa belle conduite pendant le siège de Sébastopol est récompensée, en septembre 1855, par la croix de chevalier de la Légion d'honneur.

A son retour en France, le jeune capitaine est affecté au 8e régiment monté, dont il est détaché quelques mois plus tard pour être adjoint à l'état-major de la Garde impériale. Il appartient encore à cet état-major en 1859 et fait, à ce titre, la campagne d'Italie.

Choisi, à l'issue de cette campagne, comme aide de camp par le général Le Bœuf, alors membre du Comité de l'artillerie, il est maintenu dans ce poste jusqu'en 1870 et ne quitte le maréchal qu'au début des hostilités, en prenant, comme lieutenant-colonel, les fonctions de chef d'état-major du général de Berckheim, commandant la ré-

serve et le parc d'artillerie du 3e corps d'armée. Il participe ainsi à toutes les opérations de l'armée de Metz.

Après la guerre, le lieutenant-colonel Lanty est nommé chef d'état-major de l'artillerie à Vincennes, puis en mars 1873 classé au 25e régiment. Colonel au mois de juillet de la même année, il est, après un court passage à la direction de Brest, mis à la tête du 13e régiment, dont il conserve le commandement jusqu'à sa promotion au grade de général de brigade en 1879.

Le général Lanty commande successivement la 53e brigade d'infanterie, l'artillerie du 14e corps d'armée, puis, comme divisionnaire en 1884, la 23e division d'infanterie; enfin, dans le courant de l'année 1887, il est investi des fonctions de gouverneur de la place de Toul. C'est dans ce poste qu'il est atteint par la limite d'âge en 1889.

Il était commandeur de la Légion d'honneur depuis 1887.

Le général Lanty a été à tous égards un chef des plus distingués.

D'une grande élévation de sentiments, d'une instruction générale très étendue, d'une parfaite urbanité de manières, ayant une extrême facilité de travail et beaucoup de commandement, élégant et vigoureux cavalier, il était doué de qualités militaires aussi brillantes que solides.

La droiture et la bienveillance formaient le fond de son caractère. Nul mieux que lui ne savait imposer sa ferme volonté avec plus de douceur, ni concilier plus judicieusement les intérêts de ses subordonnés avec les exigences du service.

Et ainsi, au cours de toute sa carrière, se sont groupées autour de lui les sympathies de tous ceux qui l'ont connu.

Respectueuses et bien émues, ces sympathies font aujourd'hui cortège à sa mémoire.

LISTE

DES

PRINCIPAUX OUVRAGES ÉTRANGERS

RELATIFS A L'ARTILLERIE

Pouvant être utilement consultés pour les travaux d'officiers.

ALLEMAGNE [1]

ARTILLERIE A PIED

MANOEUVRES

Règlements et Manuels.

Fuss-Exerzir-Reglement *für die Fussartillerie* (Officiel. — 10 décembre 1891).

Feuilles rectificatives parues à la date du 1er janvier 1898 : nos 1 à 3.

Berlin, 1891, Mittler. 1 vol. in-16 de 112 pages. Prix : 1 M.

Comprend trois parties respectivement consacrées :

La première, à l'instruction individuelle, à l'école de section,

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 51, p. 393.

D'après le *Manuel de Weigelt et Kipping*, les principaux documents « nur zum *Dienstgebrauch bestimmte* » sont les suivants :

Exerzir-Reglement für die Fussartillerie.

Die Ausrüstungs-Nachweisungen für die verschiedenen Formationen der Fussartillerie und der Artillerie-Belagerungs-Trains.

Dienstanweisung für die Bagagen, Munitionskolonnen und Trains.

Schusstafelsammelheft nebst zugehörigem Beiheft.

Vorschrift für die Behandlung und Untersuchung der Fernrohre.

Die Geschützmunition der Fussartillerie.

Kriegsfeuerwerkerei.

Kriegsfeuerwerkerei für brisante Munition und rauchschwache Pulver.

à l'école de compagnie et à l'école de bataillon (cette dernière très courte : 6 pages) ;

La deuxième, au combat (10 pages) ;

La troisième, aux revues et défilés.

Turnvorschrift *für die Infanterie* (Officiel. — 24 octobre 1895). — *Berlin,* 1895, Mittler. 1 vol. in-16 de 100 pages. Prix : 0,70 M.

Manuel complet de gymnastique pour les troupes à pied.

Geschütz-Exerzir-Reglement *für die Fussartillerie* (Officiel. — 27 novembre 1893). — *Berlin,* 1893, Mittler. 1 vol. in-16 de 133 pages. Prix : 1,10 M.

Règlement pour le service des bouches à feu de l'artillerie à pied ; ne mentionne que la manœuvre proprement dite, sans insister sur les questions de matériel, de pointage ou de tir.

Anleitung *für Behandlung der Geschütze der Fussartillerie* (Officiel. — 1er août 1893). — *Berlin,* 1894, Mittler. 1 vol. in-16 de 315 pages. Prix : 3 M.

Manuel destiné à compléter le *Geschütz-Exerzir-Reglement,* en insistant sur toute une série de détails pratiques tels que maniement des instruments, pointage, précautions diverses, incidents qui peuvent survenir pendant le tir, entretien du matériel, etc. ; n'a pas pour objet de donner des notions détaillées sur le matériel (bouches à feu, affûts, avant-trains, etc.) en ce qui concerne la partie descriptive.

Anleitung *für die Handhabungs-Arbeiten der Fussartillerie,* publié par ordre de l'Inspection générale de l'artillerie à pied.

Feuilles rectificatives parues à la date du 1er janvier 1898 : nos 1 à 5.

Berlin, 1890, Mittler. 1 vol. in-16 de 143 pages. Prix : 1,15 M.

Contient tout ce qui concerne les manœuvres de force.

Description du matériel.

Sonder-Vorschriften *für die Fussartillerie* (Officiel).

A. *Geschützrohre.* — 25 juillet 1891. Prix : 2 M.

B. *Laffeten, Protzen und Fahrzeuge* (*mit Beiheft*). — 16 avril 1892. Prix : 4,10 M.

C. *Artilleristische Gerälhe und Geschirre.* — 10 juin 1895. Prix : 1,35 M.

Feuilles rectificatives parues au 1er janvier 1898 :

A. — Nos 1 à 134 ;

B. — Nos 1 à 116 ;

C. — Nos 1 à 60.

Berlin, Mittler. Volumes in-8° (1).

Recueil donnant la description détaillée de tout le matériel (avec figures dans le texte et un volume de planches pour les affûts et voitures) ; est à cet égard le complément indispensable du Règlement de manœuvre.

On voit que l'instruction sur le service des bouches à feu relève dans son ensemble de quatre documents distincts qui se complètent mutuellement, savoir :

Le *Geschütz-Exerzir-Reglement,* qui indique le mécanisme de la manœuvre ;

L'*Anleitung für Behandlung der Geschütze,* qui insiste sur les détails de mise en œuvre du matériel ;

L'*Anleitung für die Handhabungs-Arbeiten,* qui concerne les manœuvres de force ;

Les *Sonder-Vorschriften,* qui décrivent le matériel.

TIR

Anleitung *zum Schiessen aus Geschützen der Fussartillerie* (Officiel. — 1er juillet 1896). — *Berlin,* 1896, Mittler. 1 vol. in-16 de 70 pages. Prix : 0,60 M.

Concerne principalement l'emploi des bouches à feu (justesse des pièces et effets des projectiles) et les méthodes de tir dans le cas soit d'une batterie isolée, soit de plusieurs batteries agissant simultanément.

Anleitung *für den Beobachtungs-Dienst,* publié par ordre de l'Inspection générale de l'artillerie à pied.

Feuilles rectificatives parues à la date du 1er janvier 1898 : n° 1. (*Das optische Telegraphiren mittelst Tafeln.*)

Berlin, 1889, Mittler. 1 vol. in-16 de 82 pages. Prix : 0,45 M.

Instruction détaillée concernant l'emploi des instruments, les

(1) Voir *Revue d'artillerie,* t. 44, p. 429.

méthodes d'observation, la formation et le service des observateurs.

ARMES PORTATIVES

Gewehr-Schiessvorschrift *für die Fussartillerie* (Officiel. — 2 novembre 1893).

Feuilles rectificatives parues à la date du 27 janvier 1898 : n°s 1 à 15.

Berlin, 1893. Mittler. 1 vol. in-16 de 120 pages. Prix : 1,15 M.

Manuel de l'instructeur pour le tir du fusil, pour celui du revolver et pour le tir réduit.

Leitfaden, *betreffend den Karabiner 88, das Gewehr 91 und deren Munition* (Officiel. — 12 juillet 1894). — *Berlin,* 1894.

Feuilles rectificatives parues à la date du 1er janvier 1898 : n°s 1 à 17.

Mittler. 1 vol. in-16 de 39 pages. Prix : 0,35 M.

Contient tout ce qui concerne la nomenclature et l'entretien de la carabine mod. 88 et du fusil mod. 91.

Leitfaden, *betreffend die Seitengewehre der Truppen zu Fuss* (Officiel. — 5 mai 1891).

Feuilles rectificatives parues au 1er janvier 1898 : n°s 1 à 5.

Berlin, 1891. Mittler. 1 vol. in-8° de 37 pages. Prix : 0,75 M.

Contient tout ce qui concerne la nomenclature et l'emploi du sabre-baïonnette.

INSTRUCTION

Manuels à l'usage des canonniers et des cadres subalternes.

Pulkowski (Colonel). — *Leitfaden für den Unterricht der Kanoniere der Fussartillerie,* rédigé par ordre de l'Inspection générale de l'artillerie à pied. 11e édition. — *Berlin,* 1897, Eisenschmidt. 1 vol. in-16 de 235 pages. Prix : 0,60 M.

Recueil d'instructions intérieures à l'usage des canonniers dans les batteries ; a dans l'artillerie à pied un rôle analogue à celui du *Preiss* ou du *Zwenger* dans l'artillerie de campagne.

Handbuch für die Unteroffiziere *der Fussartillerie*, publié par ordre de l'Inspection générale de l'artillerie à pied. 3e édition. — *Berlin*, 1894, Eisenschmidt. 1 vol. in-16 de 275 pages. Prix : 1,50 M.

Manuel à l'usage des sous-officiers ; contient un exposé de leurs devoirs en ce qui est relatif au service intérieur, au service de place, à la manœuvre des bouches à feu et au service en campagne ; donne des notions sur la guerre de siège.

Manuel concernant le service des officiers de batterie.

Weigelt et Kipping (Capitaines). — *Handbuch für die Einjährig-Freiwilligen, sowie für die Reserve- und Landwehr-Offiziere der Fussartillerie*. 2e édition. — *Berlin*, 1897, Mittler. 1 vol. in-8° de 450 pages. Prix : 7 M.

Sorte de cours spécial insistant aussi sur les questions d'organisation et de service intérieur ; est pour l'artillerie à pied l'analogue du *Wernigk*, mentionné à propos de l'artillerie de campagne ; très répandu pour l'instruction des volontaires d'un an et des officiers de réserve.

Instructions diverses.

Anleitung *für die Fütterung, den Beschlag und die Arbeit der Pferde schweren Schlages*. — *Berlin*, 1897, Mittler. 1 vol. in-8°. Prix : 0,35 M.

Instruction destinée à servir de guide pour toutes les questions concernant l'alimentation, la ferrure et l'emploi des chevaux de gros trait affectés au service de l'artillerie à pied.

Sprengvorschrift *für die Pioniere* (Officiel). — *Berlin*, 1894, Mittler. 1 vol. in-16 de 113 pages. Prix : 0,60 M. (1)

Instruction sur l'emploi des explosifs de rupture ; concerne spécialement les troupes du génie ; intéresse aussi l'artillerie, en particulier par les renseignements d'ensemble donnés sur les divers explosifs en usage.

(1) *Revue d'artillerie*, t. 48, p. 173.

Verwaltungsvorschrift *für die Schiessplätze der Fussartillerie* (Officiel. — 12 janvier 1895). — *Berlin*, 1895, Mittler. 1 vol. in-8° de 80 pages. Prix : 0,50 M.

Règlement concernant l'organisation et l'administration des champs de tir de l'artillerie à pied.

HISTOIRE

Développement de l'artillerie à pied.

Muller (Général). — *Die Entwickelung der deutschen Festungs- und Belagerungsartillerie in Bezug auf Material, Organisation, Ausbildung und Taktik von 1815 bis 1895*. — *Berlin*, 1896, Mittler. 2 vol. in-8° de 574 pages. Prix : 21 M.

Analogues aux deux volumes correspondants de l'ouvrage déjà mentionné à propos de l'artillerie de campagne.

A signaler du même auteur :

Geschichte des Festungskrieges seit allgemeiner Einführung der Feuerwaffen bis zum Jahre 1892. Prix : 9 M.

Die Entwickelung der Preussischen Küsten- und Schiffsartillerie von 1868-1878. Prix : 8 M.

(*A suivre.*)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE[1].

I. Livres nouveaux.

N. B. — Les numéros des journaux et revues, indiqués en note, contiennent des analyses des livres correspondants.

1. — Armement. Matériel. Poudres et explosifs.

Bornecque (Commandant). — Armement portatif des armées européennes (Encyclopédie des Aide-mémoire Léauté). — *Paris,* Gauthier-Villars. 2 fr 50 c.

v. Bruns. — Le pistolet automatique Mauser et ses effets envisagés au point de vue chirurgical. — *Tübingen,* Laupp. 3 fr 75 c.

Cascino (Capitaine). — Les armes à feu portatives; leur pénétration. — *Rome,* Voghera.

Hudson Maxim. — La torpille aérienne Maxim. Un nouveau système de propulsion des explosifs puissants et quelques progrès récents sur les poudres sans fumée [2]. — *Londres,* Eyre and Spottiswoode. 26 fr 50 c.

De Lossada y Canterac (Commandant). — Artillerie à tir rapide (avec un atlas). — *Madrid,* Imprimerie du corps de l'artillerie. 12 fr.

Strunk (capitaine). — Étude théorique sur l'organisation des voitures de guerre. — *Vienne,* Seidel und Sohn. 2 fr 50 c.

2. — Balistique. Pointage et tir.

Grün (Lieutenant). — Deux tableaux pour l'enseignement théorique du tir. — *Berlin,* Liebel. 1 fr 90 c.

Hoppenstœdt (Capitaine). — L'appréciation des distances. — *Berlin,* Mittler und Sohn. 40 c.

J. Polain. — Des responsabilités en cas d'accidents par rupture d'armes de chasse [3]. — *Liège,* Vaillant-Carmanne.

Schöffler (Major). — Solution de problèmes de tir à l'aide du niveau et d'un instrument destiné à prendre la mesure des hauteurs d'éclatement [4]. — *Vienne* et *Leipzig,* Braumüller. 2 fr 50 c.

---

(1) Voir à la fin du Bulletin le tableau des abréviations.
(2) **A. Expl.** oct. — (3) **A. Expl.** nov. — (4) **Org.** 5 du t. LV.

3. — Instruction et manœuvres.

Bardonnaut (Capitaine). — Les règlements de manœuvres de l'infanterie russe. (Traduction et analyse.) — *Paris,* Berger-Levrault et Cie. 2 fr 50 c.

Bardonnaut (Capitaine). — Les règlements de manœuvres de la cavalerie russe. (Traduction et analyse.) — *Paris,* Berger-Levrault et Cie. 3 fr.

Danilov et **Langencheld** (Capitaines). — Guide pour le service des bouches à feu de place et de côte de l'artillerie russe. Liv. 4-8 (1).

v. Dewall (Lieutenant-Colonel). — Manuel **Balthazar** pour l'instruction du cavalier (22e édition). — *Berlin,* Liebel. 85 c.

Guide pour l'enseignement de la gymnastique dans l'artillerie [d'après les règlements et instructions en vigueur] (2). — *Saint-Pétersbourg,* Berezovskii. 1 fr 25 c.

Hauser (Capitaine). — Manuel pour la solution des problèmes tactiques, destiné aux candidats au grade d'officier supérieur. — *Vienne* et *Leipzig,* Braumüller. 3 fr 75 c.

Nikitine (Capitaine). — Manuel pour l'instruction des pointeurs de l'artillerie de campagne (3). — *Saint-Pétersbourg,* Berezovskii.

Pelet-Narbonne (Général). — Guide pour l'enseignement théorique de l'équitation (2e édition). — *Berlin,* Mittler und Sohn. 1 fr.

Preiss (Major). — « Der Feld-Kanonier », Manuel **Hoffmann** pour les canonniers de l'artillerie de campagne (19e édition). — *Berlin,* Bossische Buchhandlung. 1 fr 10 c.

Préjentsov. — Croquis, accompagnés de notes explicatives, relatifs aux formations de combat de la cavalerie et de l'artillerie à cheval (4). — *Saint-Pétersbourg,* Berezovskii. 6 fr 50 c.

Sonderegger (Capitaine). — De l'organisation et de la conduite du Kriegspiel. — *Frauenfeld,* Huber. 5 fr.

Transfeldt (Lieutenant). — Manuel du soldat d'infanterie allemand (édition destinée aux pionniers). — *Berlin,* Mittler und Sohn. 65 c.

v. Unger (Capitaine). — Trois années en selle [Manuel destiné à l'instruction du cavalier allemand] (5). — *Berlin,* Liebel. 1 fr.

Un officier supérieur. — Manuel des obligations du cavalier dans le service et en dehors du service. — *Berlin,* Eisenschmidt. 75 c.

Wernigk (Capitaine). — Manuel destiné aux engagés volontaires et aux officiers de réserve et de landwehr de l'artillerie de campagne (5e édition). — *Berlin,* Mittler und Sohn. 7 fr 50 c.

---

(1) **Rouss. Inv.** 222. — (2) **Razv.** 371. — (3) **Razv.** 370 et **Rouss. Inv.** 222. — (4) **Razv.** 369. — (5) **Rouss. Inv.** 254.

Wernigk (Capitaine). — Manuel pour l'artillerie de campagne (14e année). — *Berlin,* Mittler und Sohn. 2 fr 50 c.

Zwenger (Capitaine). — Manuel **Batsch** pour l'instruction des servants et des conducteurs de l'artillerie de campagne (27e édition). — *Berlin,* Liebel. 95 c.

4. — Organisation et administration.

Odon (Colonel). — Réformes urgentes dans l'infanterie. — *Paris,* Chaix.

Engelberts. — La réorganisation de notre marine. — *Amsterdam,* Veen.

G. W. (Major). — Listes d'ancienneté complète des officiers de l'artillerie allemande. — *Berlin,* Hopfer. 1 fr 90 c.

Glückmann (Colonel). — L'armée austro-hongroise. 5e édition, avec 2 cartes. — *Vienne,* Seidel und Sohn. 6 fr 25 c.

Les uniformes des troupes coloniales allemandes en Afrique. — *Leipzig,* Moritz Ruhl. 3 fr 15 c.

Rédaction des « **Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens** ». — — Almanach de la marine de guerre pour 1898. — *Vienne,* Gerold. 5 fr.

Schäffer (Major). — L'organisation actuelle des services du train en temps de guerre dans l'armée allemande [1]. — *Berlin,* Mittler und Sohn.

5. — Stratégie. Tactique. Opérations de guerre. Histoire militaire.

Espinasse-Secondat. — L'insurrection cubaine de février 1895 à mai 1896. — *Paris,* Lavauzelle. 1 fr 50 c.

Margueron (Commandant). — Campagne de Russie. Première partie : Préliminaires de la campagne de Russie, ses causes, sa préparation ; organisation de l'armée du 1er janvier 1810 au 31 janvier 1812. Tome 1er (avec 2 cartes). — *Paris,* Lavauzelle. 7 fr 50 c.

G. Rouquerol (Commandant). — L'artillerie au début des guerres de la Révolution. — *Paris,* Berger-Levrault et Cie. 4 fr.

Cardinal von Widdern (Colonel). — La guerre sur les communications de l'armée allemande en 1870-1871. 4e partie : La Lorraine et les Vosges (1er volume). — *Berlin,* Eisenschmidt. 5 fr 65 c.

---

[1] **Org.** 4 du t. LV.

Cardinal von Widdern (Colonel). — Journées critiques. Première partie : L'initiative et la solidarité dans l'armée allemande. 2e volume : La crise de Vionville le 15 et le 16 août 1870. 1re livraison : Le rôle joué par le haut commandement. — *Berlin*, Eisenschmidt. 6 fr 25 c.

Droujinine. — Étude sur le rôle stratégique de la cavalerie allemande dans la campagne de 1870 jusqu'au combat de Mars-la-Tour (1).

Fetzer (Lieutenant). — La campagne des Turcs en Thessalie au printemps de 1897 (Rapports et souvenirs d'un correspondant militaire). — *Stuttgart* et *Leipzig*, Deutsche Verlags-Anstalt.

v. Gerwien (Lieutenant-Colonel). — La guerre de forteresse (ouvrage destiné à servir de complément aux *Leitfaden* des écoles de guerre allemandes). — *Berlin*, Liebel. 4 fr 50 c.

v. Hagen (Major). — Le terrain et la conduite des troupes. Problèmes et solutions. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 1 fr 90 c.

v. Hagen (Major). — Manuel **Lehnert** pour le commandant de troupes. 17e édition, avec une annexe (Aide-mémoire de poche pour les manœuvres et le Kriegspiel). — *Berlin*, Mittler und Sohn. 2 fr.

de Heysman (Colonel). — Un chef de détachement de l'armée de l'impératrice Catherine la Grande : Le lieutenant-colonel Ivan Ivanovitch de Heysman. (Traduit par le capitaine **Niessel**.) — *Paris*, Lavauzelle. 1 fr.

v. Hopffgarten-Heidler (Major). — La bataille de Beaumont. — *Berlin*, Eisenschmidt. 9 fr 40 c.

Kloer (Lieutenant). — La guerre turco-grecque de 1897. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 2 fr 50 c.

Knorr (Lieutenant-Colonel). — De 1807 à 1893. Contribution à l'histoire de l'évolution de l'organisation de notre armée (complétée jusqu'en 1896). — *Berlin*, Peters. 2 fr 50 c.

Prince **Kraft zu Hohenlohe-Ingelfingen** (Général). — Souvenirs de ma vie. 1er volume : 1848-1856. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 10 fr.

Kunz (Major). — Exemples de guerre tirés de la campagne de 1870-1871. 7e volume : Emploi de l'artillerie (2e partie). — *Berlin*, Mittler und Sohn. 1 fr 75 c.

Margutti (Capitaine). — Les événements de guerre en Italie en 1866 (2). — *Vienne*, Seidel und Sohn.

Neuwirth (Major). — Principes de stratégie et sophismes (pour servir d'orientation à l'étude de l'histoire militaire). — *Vienne* et *Leipzig*, Braumüller. 1 fr.

Rüder (Lieutenant-Colonel). — La patrouille d'artillerie (3).

Teodoro de Cumis (Colonel). — Traité de tactique. — *Rome*, Voghera. 12 fr.

---

(1) **Rouss. Inv.** 276. — (2) **Org.** 5 du t. LV. — (3) **Schw. M. B. nov.**

Vasen. — « Aus zwei Kriegen. » — Souvenirs des guerres de 1866 et 1870-1871 (1). — *Berlin,* Liebel.

v. Waldstätten. — Au sujet du combat par le feu. — *Vienne,* Seidel und Sohn. 1 fr.

v. Wedel. — Souvenirs d'un officier allemand pendant la campagne de 1812, sa captivité en Russie de 1813 à 1814 et la campagne de 1815. — *Berlin,* Asher. 7 fr 50 c.

Divers.

Agenda de l'armée française pour 1898. — *Paris,* Lavauzelle. 2 fr 50 c.

Bader. — Les Vosges et le Jura alsacien. — *Paris,* Charles.

Barré et **Vigreux.** — Notes et formules de l'ingénieur, du constructeur-mécanicien, du métallurgiste et de l'électricien (11e édition, suivie d'un vocabulaire technique en français, anglais, allemand). — *Paris,* Bernard. 10 fr.

Comité d'officiers. — Dictionnaire militaire ; 9e livraison (de *Écoles* à *État-Major*) et 10e livraison (de *État-Major* à *Fonds*). — *Paris,* Berger-Levrault et Cie. Chaque livraison 3 fr.

Depardieu. — Droits et devoirs des inventeurs d'engins de guerre. — *Paris,* Pedone. 2 fr.

Duquet. — Guerre de 1870-1871. Le bombardement et Buzenval (1er au 22 janv. 1871 (2)]. — *Paris,* Frasquelle.

Franquet (Capitaine). — De l'importance du Fleuve Rouge comme voie de pénétration en Chine (suivi d'une notice sur le cercle de Lao-Kay). — *Paris,* Lavauzelle. 2 fr 50 c.

Martin et **Pernot.** — Cours de géométrie descriptive. — *Paris,* Librairie des sciences générales. 20 fr.

Pernot (Capitaine). — Deux années militaires en Allemagne. — *Paris,* Lavauzelle. 2 fr.

Sibille. — Manuel du commandant d'armes et du major de garnison. — *Paris,* Lavauzelle. 4 fr.

Anton Tichy. — Tables de logarithmes graphiques. — *Vienne,* Ingénieur und Architekten-Verein. 1 fr 50 c.

Banti. — La télégraphie sans fils système Marconi. — *Rome,* Rédaction de l'Elettricista. 2 fr 10 c.

Berndt (Capitaine). — Le nombre à la guerre. Données statistiques tirées de l'histoire contemporaine militaire (3). — *Vienne,* Freytag und Berndt. 6 fr 25 c.

---

(1) **Org.** 5 du t. LV. — (2) **R. M. Suiss.** déc. — (3) **Av. Mil.** 2247 et **Rouss. Inv.** 259.

Carte des garnisons de l'armée allemande. [Édition officielle.] — *Berlin,* Mittler und Sohn. 6 fr 25 c.

v. der Goltz Pacha (Général). — Carte des environs de Constantinople à 1 : 100 000 (1). — *Berlin,* Schall und Grund.

Liesegang. — La photographie à grande distance (2).

Ravenstein. — Carte des Alpes suisses. 2 feuilles à l'échelle de 1 : 250 000 (3). — *Francfort,* 7 fr 50 c.

Recueil des travaux techniques des officiers du génie de l'armée belge. 1er volume. — *Ixelles,* Eggericx.

Scheibert (Major). — Dictionnaire militaire allemand illustré. — *Berlin,* Jerosch. 31 fr 25 c.

Sloutchewskii. — La Russie du sud-ouest. 2 vol. (4) — *Saint-Pétersbourg,* Berezowskii. 18 fr.

Table alphabétique des matières de l' « **Armee-Verordnungs-Blatt** », de 1867 à 1896. — *Berlin,* Mittler und Sohn.

II. Articles de revues et journaux parus dans le 4e trimestre 1897

1. — Armement. Matériel.

Le problème de la nouvelle artillerie (**Av. Mil.** 2252).

Les fusils en France, en Allemagne, en Autriche, en Russie et aux Indes anglaises (**Av. Mil.** 2256).

Le nouveau sabre de cavalerie (**Av. Mil.** 2261).

La lutte du canon et de la cuirasse (**Av. Mil.** 2267).

Lettres d'un cavalier. L'armement et la tactique : Lance et sabre (**R. Cav.** nov. et déc.).

Note sur la pénétration du fusil italien, mod. 1891 (**R. Cerc.** 49).

Pistolet automatique Maxim (**A. Expl.** déc.).

Uniformes, armement et équipement de l'infanterie prussienne de 1813 à 1896 (**A. M. Z.** 85 à 88).

Le canon de campagne français de 120mm court (**Art. J.** 10).

Les besoins de notre artilierie (**A. N. J.** 1783 et 1787).

Artillerie et fortification (**A. N. J.** 1787).

L'armement de la cavalerie (**D. H. Z.** 92 et 93).

Coupole cuirassée du fort Waelhem, construite aux ateliers de la Meuse, à Liège (**Engg.** 1669).

---

(1) **Org.** 5 du t. LV. — (2) **Schw. M. B.** oct. — (3) **Org.** 4 du t. LV. — **Schw. M. B.** oct. — (4) **Razv.** 370.

Nouveaux affûts pour l'artillerie de côte (**Engr.** 2190).
Des pièces à tir courbe destinées à compléter les feux rasants de l'artillerie de campagne (**Jahrb.** oct. à déc.).
Artillerie à tir rapide (**M. Art.** oct.).
Les bouches à feu qui conviennent le mieux pour la défense des côtes [*fin*] (**M. Art.** oct. à déc.).
Nouveaux obusiers de moyen calibre en Angleterre (**M. Woch.** 91).
Combien de pièces d'artillerie nous faut-il ? (**M. Woch.** 111).
Coup d'œil d'ensemble sur le domaine de l'armement (**M. Z.** 48 et 51).
Considérations sur les freins hydrauliques à résistance constante (**Mitth.** nov.).
Historique de la manufacture d'armes impériale de Toula (**Orouj. S.** 3).
Affûts de côte (**Proc.** nov.).
L'armement de l'avenir (**R. A.** nov.).
L'art militaire à l'Exposition de Bruxelles (**R. A. Belg.** sept.-oct.).
Le canon Krupp de 7cm,5, L 28 [*suite*] (**R. Commiss.** juill.-août).
Le canon sans flamme, sans bruit et sans recul (**R. M. Suiss.** 12).
L'artillerie montée (**Rev. Ex.** oct.).
Projet d'affût de campagne à recul réduit (**Riv. A. G.** oct.).
Artillerie de siège et place autrichienne (**Riv. A. G.** déc.).
Méthodes et instruments divers préconisés par la Section des armes portatives du Comité d'artillerie russe ((**Rouss. Inv.** 213).
L'artillerie de siège mobile des armées européennes (**Streffl.** nov.).
Questions d'artillerie de campagne (**Rw.** 1398).

2. — Poudres et explosifs. Munitions. Artifices.

L'essai des explosifs à Woolwich (**A. Expl.** nov.).
Composés picriques et leur emploi dans les projectiles brisants. (**Art. J.** 11 et 12).
Projectiles de rupture américains (**Engr.** 2186).
Sur la composition d'une nouvelle poudre au toluol [plastoménite] (**M. Woch.** 113).

3. — Balistique. Pointage et tir.

Télémètre pour batteries de côte de MM. Crehore et Squier (**Gén. Civ.** 810).
Compte rendu des essais du télémètre Rivals. — Mémoire sur les vibrations élastiques et la résistance des canons (**M. A. Mar.** 88).
Tir d'essai contre les plaques de blindage à l'usine de Witkowitz (**R. Techn.** 19).

Système Polain pour la mesure des pressions (**A. Expl.** oct. à déc.).

Nouvelle réglementation des épreuves de tir des canons de fusils pour les poudres pyroxylées (**A. Expl.** déc.).

Sur quelques méthodes ayant pour objet la détermination des vitesses des projectiles sur la trajectoire (**Arch.** nov.-déc.).

Règles adoptées à l'École de tir de l'artillerie (section de l'artillerie de campagne) pour l'emploi des nombres tirés au sort dans les exercices préparatoires de tir (**Art. J.** 11).

La question de la vitesse du tir dans l'artillerie à cheval (**Art. J.** 12).

Résultats d'essais de tir contre des plaques (**D. H. Z.** 90 et 99).

L'attaque des plaques de cuirasse harweyées par les diverses sortes de projectiles de rupture (**Engr.** 2181).

Au sujet des pressions maxima (**Engr.** 2182).

Détermination de la probabilité d'atteindre le but d'après la connaissance de l'erreur probable de visée. — Le tir des mortiers de côte — Télémètre et indicateur de position Lewis (**J. U. S. Art.** sept.-oct.).

Emploi et théorie du télémètre de campagne Weldon (**J. U. S. Art.** nov.-déc.).

Appréciation des distances (**M. Woch.** 92, 93, 100).

Considérations sur le tir contre des objectifs masqués et non observables. — Blessures qui peuvent se produire dans les tirs d'exercices (**Mitth.** oct.).

Coup d'œil d'ensemble sur les recherches optiques et photographiques relatives aux phénomènes produits dans l'air par les projectiles en mouvement (**Mitth.** nov.).

Sur le pointage automatique des pièces de côte. — Nouveau Guide pour le tir des pièces de l'artillerie à pied allemande (**Mitth.** déc.).

Carnets de tir à l'usage des batteries de côte. — Pointage au niveau (**Proc.** nov.).

Tir d'artillerie de siège [*suite*] (**R. A.** sept. et nov.).

Considérations sur le pointage des bouches à feu sous coupole (**R. A. Belg.** sept.-nov.).

Trajectoires à grande courbure (**R. Commiss.** juill.-août).

Table de la fonction β calculée d'après la nouvelle formule de la résistance (**Riv. A. G.** oct.).

Graphiques de trajectoires et tables de tir spéciales pour l'artillerie de forteresse. — Télémètre d'infanterie permettant la mesure rapide des distances (**Riv. A. G.** nov.).

Tables balistiques secondaires (**Riv. A. G.** déc.).

Renseignements sur les essais exécutés à l'École de tir des officiers (**Rouss. Inv.** 237).

Récentes publications relatives à l'instruction du tir dans l'infanterie (**Schw. M. B.** 10 et 11).

Comment l'efficacité du feu de l'infanterie peut-elle être augmentée? (**Streff.** oct.).

Au sujet du tir de l'artillerie de forteresse (**Voen. S.** 11).

4. — Instruction et manœuvres.

Coup d'œil comparatif sur les manœuvres autrichiennes et allemandes (**Av. Mil.** 2252 à 2254).

Les manœuvres autrichiennes sur la Bistritz (**Av. Mil.** 2253).

Quelques renseignements intéressants sur les manœuvres allemandes de 1897 (**Av. Mil.** 2249, 2251 et 2260).

Quelques mots sur l'instruction équestre des recrues (**Av. Mil.** 2257).

Grandes manœuvres (**Fr. Mil.** 4066, 4067).

Les manœuvres de l'infanterie. — Le règlement de l'avenir (**J. Sc. Mil.** oct. à déc.).

Exercices spéciaux ordonnés par le général Dragomirov. — A propos de l'instruction provisoire sur le service de l'infanterie en campagne (**R. Cerc.** 43).

Le service de l'instruction dans un corps de troupe (**R. Cerc.** 46).

Le jeu de la guerre à l'étranger [*fin*]. — Le nouveau règlement sur le service en campagne dans l'armée austro-hongroise [*fin*] (**R. Étr.** oct.).

Les camps d'instruction à l'étranger (**R. Étr.** déc.).

Les manœuvres de l'armée bulgare en 1896 (**Spec. Mil.** 170, 171).

Le directeur et les arbitres pendant les manœuvres. — La cavalerie aux dernières manœuvres (**Spec. Mil.** 174).

Les grandes manœuvres de Biélostok (**A. Bl.** 40, **Jahrb.** nov., **M. Woch.** 95, 96).

Les grandes manœuvres italiennes (**A. Bl.** 43, 48).

Les manœuvres impériales de 1897 et leurs enseignements (**A. M. Z.** 78, **C. P. M.** 34, **Es. It.** 119, **Int. R.** nov., **M. Z.** 40, **Org.** 4 du t. LV).

Sur l'instruction de l'artillerie à cheval (**A. M. Z.** 95).

Règles relatives aux inspections de tir de l'artillerie de campagne russe (**Art. J.** 10).

Les manœuvres d'automne de 1897 en France (**A. M. Z.** 82 et 92, **D. H. Z.** 91).

Une appréciation sur les grandes manœuvres italiennes de 1897 (**D. H. Z.** 103 et 104).

Impressions sur les grandes manœuvres (**Es. It.** 128, 129, 131).

Exercices de mobilisation et manœuvres de terre et de mer (**Es. It.** 141).

Les grandes manœuvres du Nord de la France (**Int. R.** déc.).

Principes des règlements sur les marches (**Int. R.** oct.).

Le nouveau règlement de manœuvres de l'infanterie russe (**Int. R.** oct. et **M. Woch.** 109 et 110).

L'instruction théorique et pratique du canonnier de l'artillerie de campagne (**J. U. S. Art.** sept.-oct.).

Les manœuvres françaises de 1897 [*fin*] (**M. Woch.** 97).

Compte rendu des manœuvres de masse d'artillerie (**R A.** oct.).

Les manœuvres du IIe corps d'armée suisse en 1897 (**R. M. Suiss.** 12 et **A. M. Z.** 81).

Excursion d'un détachement de chasseurs du 12e bataillon de ligne du Turkestan dans le territoire de Boukhara en 1897 (**Razv.** 366 à 368).

La garde de nos frontières (**Razv.** 370).

L'évolution de l'instruction de la cavalerie russe dans la dernière période de 20 ans (**Razv.** 371).

L'éducation militaire du soldat (**Riv. Mil.** 24).

Observations du général Dragomirov à propos de l'inspection des troupes d'artillerie de la circonscription de Kiev (**Rouss. Inv.** 210 217).

Au sujet du jeu d'artillerie (**Rouss. Inv.** 209, 214, 226).

Instructions du commandant de la circonscription de Varsovie à propos des manœuvres d'hiver (**Rouss. Inv.** 223).

La bicyclette aux grandes manœuvres en France et en Allemagne (**Rouss. Inv.** 230).

Quelques mots sur les signaux optiques de campagne de l'infanterie (**Rouss. Inv.** 258).

Le détachement de cyclistes aux manœuvres de Biélostok (**Rouss. Inv.** 241, 243, 245, 257 et 268).

L'importance des grandes manœuvres allemandes de Hambourg (**Schw. M. B.** 10).

Les manœuvres impériales de la Bistritz (**Ved.** 77 et 78).

Les manœuvres de Totis (**Ved.** 79, 80, 81).

Les manœuvres d'armée en Allemagne (**Ved.** 83).

Exercice de mobilisation en Italie (**Ved.** 85, 86, 89).

Considérations sur le règlement de manœuvres de l'artillerie austro-hongroise (**Ved.** 86 à 89).

Instruction des cyclistes en Russie (**Ved.** 86).

Les grandes manœuvres des armées de l'Europe occidentale en 1897. (**Voen. S.** 11).

Au sujet de l'organisation des exercices tactiques pour les officiers des corps de troupe (**Voen. S.** 12).

5. — Organisation et administration.

Le budget de la guerre (**Av. Mil.** 2261 à 2268, **Fr. Mil.** 4120 à 4128 et **Fr. Mil.** 1780 à 1786).

La transformation inévitable de l'armée anglaise (**Av. Mil.** 2266).

Bicyclettes militaires (**Fr. Mil.** 4070).

Les éclaireurs cyclistes (**Fr. Mil.** 4114).

La réorganisation du service de la télégraphie militaire (**Fr. Mil.** 4119).

Le service d'état-major et le commandement (**Fr. Mil.** 1786, 1787).

Notes sur l'armée russe (**J. Sc. Mil.** oct.).

Le danger des milices [*suite*] : 26. Efforts pour diminuer l'énergie, affaiblir l'esprit d'entreprise, amoindrir le sentiment militaire; 27. On aime toujours l'armée en France; 28. L'unification de l'armée active et de sa réserve est impraticable; 29. Moyens indiqués pour émacier le service obligatoire; 30. Propositions de réduction de la durée du service; 31. Proposition de suppression de l'armée permanente (**J. Sc. Mil.** oct. et déc.).

Un coup d'œil sur les armées ottomane et grecque (**J. Sc. Mil.** déc.).

La réorganisation de l'armée italienne (**R. Cerc.** 43 et 50 et **R. Étr.** oct. à déc.).

Sur l'état actuel de l'armée anglaise (**R. Cerc.** 43 à 51).

Statistique médicale de l'armée française pendant l'année 1895 (**R. Cerc.** 47).

L'état militaire de la Russie tel qu'il est et tel qu'il devrait être (**R. Cerc.** 49 à 52).

Étude historique sur le corps du génie (**R. Gén.** déc.).

Le prince Kraft de Hohenlohe et l'armée autrichienne (**A. Bl.** 50).

L'organisation future de notre artillerie de campagne (**A. M. Z.** 78).

L'armée française d'aujourd'hui (**A. M. Z.** 93 à 95).

Les rapports militaires annuels aux États-Unis et le budget de l'armée (**A. N. J.** 1781).

Rapport du Secrétaire du département de la guerre (**A. N. J.** 1788).

La loi de réorganisation de l'armée italienne (**D.H. Z.** 79 à 82, **Voen. S.** 12).

Les colonies de l'Allemagne et leurs forces militaires (**Es. It.** 132).

Examens d'aptitude des lieutenants proposés au choix pour l'avancement (**Giorn. A. G.** 4).

Le corps de signaleurs aux États-Unis. — La question de l'accroissement de l'artillerie aux États-Unis (**J. Mil. Serv.** nov).

Réformes militaires en Portugal (**Jahrb.** oct.).

L'armée et la flotte italiennes dans le 1er semestre 1897 (**Jahrb.** nov.).

De l'organisation de l'artillerie de campagne armée de canons à tir rapide (M. Woch. 92).

Faut-il conserver une artillerie de corps ou répartir toute l'artillerie entre les divisions? (M. Woch. 107 et 108).

Rapport mensuel sur l'armée française (M. Z. 41, 50 et 51).

Nouvelles de l'armée russe (M. Z. 47 et 48 et Jahrb. déc.).

L'artillerie au Japon (Proc. déc.).

Les troupes de l'Afghanistan (Razv. 363).

La batterie de fusées du Turkestan dans la campagne de 1873 (Razv. 365).

Les troupes coloniales de la Grande-Bretagne au jubilé de la reine Victoria (Razv. 366 et 367).

Contribution à l'histoire de l'artillerie portugaise (Rev. Ex. oct.).

Progrès effectués dans les principales armées européennes (Riv. Mil. 19 et 20).

A qui confier la défense des ouvrages de côte? (Riv. Mil. 23).

La cavalerie en 1897 (Riv. Mil. 24).

Fours de campagnes mobiles (Rouss. Inv. 218, 219, 220).

Le contingent en 1896 (Rouss. Inv. 221).

L'importance du budget de la guerre dans les dépenses des divers États (Rouss. Inv. 235, 238 et Ved. 85).

Prochains renforcements de l'armée britannique (Rouss. Inv. 246).

Renseignements sur l'Académie du génie Nicolas (Rouss. Inv. 255).

Décret relatif à l'exécution de la loi fédérale relative à la nouvelle organisation des corps de troupe de l'artillerie suisse (Schw. M. B. 11).

Le budget austro-hongrois de 1898 (Rw. 1356 et Ved. 84).

6. — Stratégie. Tactique. Opérations de la guerre. Histoire militaire.

L'artillerie trouvera-t-elle la place qu'il lui faut sur les champs de bataille de l'avenir? (Av. Mil. 2260).

La consommation des munitions (Av. Mil. 2267).

Guerre turco-grecque (Fr. Mil. 4060 et R. Étr. déc.).

L'artillerie en campagne (Fr. Mil. 4068).

Adoua (Fr. Mil. 4076).

La campagne de 1866 en Italie (Fr. Mil. 4070).

Tactique d'artillerie (Fr. Mil. 4095).

La péninsule normande (Fr. Mil. 4100).

Campagne de 1812 (Fr. Mil. 4116, 4120, 4130).

Étude sur la campagne de 1796-1797 [*fin*] (J. Sc. Mil. oct. et nov.).

Le Grand Frédéric [*suite*] (J. Sc. Mil. déc.).
Instructions données à la 2e division de cavalerie [*fin*]. — Le général Bourbaki (J. Sc. Mil. nov.).
Maximes napoléoniennes. Répertoire militaire. Stratégie (J. Sc. Mil. oct. et déc.)
Le 3e corps de l'armée d'Italie à Magenta et à Solférino (J. Sc. Mil. oct.).
Le terrain, les hommes et les armes à la guerre [*suite*] (J. Sc. Mil. nov. et déc.).
Histoire militaire de la révolution de Saint-Domingue. — Campagnes du chef d'escadron Bonnier dans le Guéniékalary et le Sansanding en 1892 (M. A. Mar. 88).
Lettres d'un cavalier. La cavalerie aux manœuvres de 1897 (R. Cav. oct.).
Idée directrice de l'emploi de la cavalerie. Le principe de liberté [*suite*] (R. Cav. oct. et nov.).
L'infanterie cycliste (R. Cav. nov. et déc.).
De Bautzen à Pläswitz (R. Cav. oct. et déc.).
Le combat [*suite*] (R. Cerc. 41 et 42).
Observations sur le service de sûreté en station (R. Cerc. 44).
L'emploi des bicyclistes en Russie (R. Cerc. 48).
L'Espagne et l'insurrection cubaine (R. Étr. nov.).
La couverture française sur la frontière nord-est (Spec. Mil. 172).
La petite guerre et le service des étapes (Spec. Mil. 172, 173 et 174).
Rôle du cheval, de la bicyclette et des voitures automobiles à la guerre (Spec. Mil. 173).

Encore le vélocipède dans ses applications militaires (A. M. Z. 79).
Organisation des armées et stratégie (A. M. Z. 90 et 91).
Questions d'artillerie. Éclaireurs, agents de liaison et observateurs de l'artillerie de campagne (Art. J. 12).
Monographies d'histoire militaire (D. H. Z. 81).
Le traité de paix turco-grec et la Crète (Int. R. déc.).
Les lieutenants de Napoléon Ier comme tacticiens (Int. R. oct. à déc.).
L'armée turque en Épire. — Emploi militaire du bicycle (J. Mil. Serv. nov.).
De l'importance de l'initiative des chefs en sous-ordre, d'après les enseignements de la guerre franco-allemande (Jahrb. oct.).
Considérations militaires sur la campagne de Cuba (M. Art. oct.).
L'armée française du Nord en 1870-1871 [*suite* et *fin*] (M. Woch. 88, 90 à 93 et 96).
Coup d'œil sur les événements de la guerre de Thessalie [*suite*] (M. Woch. 90, 91).

Au sujet des zones de terrain nécessaires à l'artillerie sur le champ de bataille (**M. Woch.** 97).

Simplicité dans les formations et unité dans l'exécution (**M. Woch.** 103).

Exemples historiques tirés de la guerre de 1870-1871 (**M. Woch.** 108).

Sur les emplois des vélocipèdes à la guerre (**M. Woch.** 109 et 110).

Encore un mot au sujet des formations de l'artillerie sur deux lignes (**M. Woch.** 113 et 114).

Le bombardement de Paris en 1870-1871 (**M. Z.** 52).

Conseils pour l'utilisation du terrain (**M. Z.** 49 et 50).

Opérations de la guerre franco-allemande [depuis la capitulation de Metz jusqu'à la prise d'Orléans] (**Org.** 5 du t. LV).

L'emploi de la cavalerie divisionnaire et de la cavalerie de corps dans les armées des grandes puissances (**Org.** 6 du t. LV).

Avec les Turcs. La bataille de Domokos. — Avec les Grecs. L'artillerie à Domokos. — Un épisode du siège de Sébastopol (**Proc.** oct.).

L'affaire de Maizar [10 juin 1897] (**Proc.** déc.).

Les combats autour de Metz en 1870 pendant le blocus et leurs enseignements tactiques. — Études sur le rôle des places fortes dans la défense des États (**R. A. Belg.** sept.-oct.).

La tactique des feux d'infanterie [*suite*] (**R. M. Suiss.** 12).

Manœuvres de débarquement en 1897 (**Razv.** 364 et 366).

La guerre dans l'histoire du monde russe (**Razv.** 373 et 374).

Emploi de l'artillerie à pied avec attelages dans l'attaque des positions de campagne fortifiées (**Riv. A. G.** nov.).

Les opérations autour de Borgoforte dans la campagne de 1866 (**Riv. A. G.** oct. à déc.).

Emploi des sapeurs du génie dans la guerre de campagne (**Riv. Mil.** 19).

Coup d'œil rétrospectif sur les événements de la guerre de Thessalie (**Riv. Mil.** 19 et 20).

Le cyclisme militaire à la fin de 1897 (**Riv. Mil.** 23, 24).

Quelques mots sur les formations de guerre de la cavalerie (**Rouss. Inv.** 205).

Opérations militaires sur la frontière indo-afghane (**Rouss. Inv.** 247, 248).

Les bicyclistes aux grandes manœuvres en 1897 à l'étranger (**Rouss. Inv.** 254).

Emploi tactique des détachements de bicyclistes (**Rouss. Inv.** 278).

Instruction relative à l'établissement des tranchées-abris d'infanterie et des épaulements rapides d'artillerie sur un sol recouvert de neige (**Rouss. Inv.** 232).

La guerre turco-grecque (**Schw. M. B.** 11 et **Voen. S.** 10).

Sur les guerres de l'avenir (**Rw.** 1318).
Correspondance militaire de de Moltke (**Ved.** 82).
Le canon de campagne peut-il être une pièce unique? (**Ved.** 77).
Importance de l'initiative aux divers échelons du commandement en temps de guerre [*suite*] (**Voen. S.** 10. 11).
La coopération du génie et de l'infanterie en campagne et aux manœuvres (**Voen. S.** 10 et 12).
Questions de stratégie [*fin*] (**Voen. S.** 12).

7. — Fortification. Construction. Chemins de fer. Télégraphie. Aérostation.

La télégraphie sans fils (**Av. Mil.** 2251).
La télégraphie militaire à l'étranger (**Pr. Mil.** 1784).
Sur l'organisation de détail des places fortes. — Notes sur l'organisation de la télégraphie militaire à l'étranger (**R. Gén.** oct.).
Étude d'une voie de communication entre Tananarive et Tamatave. — Sur la théorie des voûtes (**R. Gén.** nov.).
La construction des ponts de circonstance dans l'Inde anglaise (**R. Gén.** déc.).
Le monorail portatif au niveau du sol, système Caillet (**R. Techn.** 21).
Ballon libre, ballon captif et ballon dirigeable [Analyse de l'ouvrage du colonel Pomortzov] (**Spec. Mil.** 170 et 171).

La question de la défense des côtes aux États-Unis (**A. N. J.** 1785).
La fortification à l'épreuve des obus brisants [*fin*] (**Arch.** nov. déc.).
L'aérostation scientifique et les couches supérieures de notre atmosphère (**Engg.** 1659, 1660, 1662, 1664).
La question des vitesses maxima des trains de chemins de fer (**Engr.** 2192).
La défense des côtes et de la Spezia (**Es. It.** 151).
Amsterdam [*fin*] (**Int. R.** oct. à déc.).
Les fortifications dans les Alpes (**Jahrb.** oct.).
Historique des fortifications côtières aux États-Unis (**J. U. S. Art.** sept.-oct.).
Quelques considérations sur les forteresses à grand développement (**M. Woch.** 102).
L'emploi de l'infanterie dans l'attaque d'une forteresse moderne [*fin*] (**M. Z.** 41, 42, 46).
Projets de fortification passagère avec emploi de cuirassements légers [Wagner] (**Mil. Spec.** 11-12).
Le camp retranché moderne (**Riv. A. G.** oct. et nov.).

Au sujet des essais d'aérostat dirigeable faits à Berlin en 1897 (**Rouss. Inv.** 240).

Télégraphie sans fils (**Rouss. Inv.** 250).

Exercices pratiques des élèves de l'Académie du génie Nicolas aux environs de Kovno (**Rouss. Inv.** 252).

Manœuvres de forteresse de Kars en 1897 (**Rouss. Inv.** 253).

Exercices pratiques du détachement d'aérostiers de Kovno en 1897.— Bibliographie aéronautique (**Rouss. Inv.** 260).

8. — Industrie. Métallurgie. Électricité.

Les automobiles ; leur emploi en campagne (**Fr. Mil.** 4115).

Nouvelle méthode d'essai des matériaux (**Gén. Civ.** 202).

Automobiles : Concours des poids lourds. [Rapport de la Commission] (**Gén. Civ.** 806, 807 et **Loc. Autom.** 47 à 52).

Quelques mots sur les moteurs à pétrole (**Loc. Autom.** 39, 40).

Expériences militaires sur les automobiles (**Loc. Autom.** 42).

Les accumulateurs électriques et les automobiles (**Loc. Autom.** 44).

De l'application des moteurs légers à l'aérostation (**Loc. Autom.** 42, 44, 48, 50).

Utilisation des puissances naturelles, transport et distribution de l'énergie électrique (**M. I. Civ.** oct.).

Voitures automobiles de poids lourd (**M. I. Civ.** nov.).

Dosage du nickel et du cobalt dans les fontes et aciers (**R. Techn.** 19).

Les pavillons Docker (**R. Techn.** 19 et 20).

L'usine Vickers-Maxim (**A. Expl.** oct.).

Au sujet de l'établissement d'une fonderie nationale (**A. N. J.** 1789).

L'acétylène et l'éclairage à l'acétylène (**Art. J.** 10).

De l'examen des fers et des aciers destinés aux usages militaires (**D. H. Z.** 85 et 86).

L'usine métallurgique Vickers à Sheffield (**Engg.** 1657 à 1670).

La compagnie John Cockerill (**Engg.** 1664).

Le bicycle américain : Théorie et construction. — Observations microscopiques des détériorations qui se produisent à la longue dans les rails d'acier (**Engg.** 1666).

Plaques cuirassées françaises, allemandes et anglaises [Schneider, Krupp et Vickers] (**Engr.** 2186).

Plaques cuirassées du Creusot et de Terni (**Engr.** 2191).

L'éclairage au gaz acétylène (**Mitth.** nov.).

Influence de l'aluminium sur les propriétés des fontes de fer (**Rev. Ex.** déc.).

Les appareils Marconi et les expériences effectuées à la Spezia (supp. Riv. A. G.).
État actuel de la production de l'aluminium (Rouss. Inv. 355).

9. — Marine.

Le cuirassé anglais « Prince George » (Gén. Civ. 799).
Notes de stratégie navale. — Tactique d'artillerie et évolutions dans le combat à grande distance (R. Mar. Col. oct.).
Recherche de l'ennemi à la mer (R. Mar. Col. nov.).

La guerre navale dans le présent et dans l'avenir (A. N. J. 1782).
Canonnière de rivière Yarrow. — Essais de tir du cuirassé japonais « Yashima » (Engg. 1658).
Canonnière de rivière Thornycroft (Engg. 1660).
Dimensions et autres données concernant les torpilleurs de la marine des États-Unis. — Accroissement de la marine de guerre anglaise en 1897 (Engg. 1669).
Constructions navales en 1897 (Engg. 1669, 1670).
Le contre-torpilleur « Fame » de la marine anglaise (Engg. 1670).
Le nouveau cuirassé anglais « Canopus » (Engr. 2181).
Le nouveau type de croiseurs anglais à éperon « Arrogant » (Engr. 2184).
La Russie et la flotte turque (Engr. 2186).
Canonnières à faible tirant d'eau de la marine des États-Unis (Engr. 2188).
Explosifs puissants et vaisseaux de guerre modernes. — Progrès de l'artillerie navale aux États-Unis (Engr. 2191).
Les manœuvres navales anglaises en 1897 (Jahrb. nov. 314).
Valeur militaire de quelques bâtiments de guerre au point de vue de l'artillerie (Porv. Mil. 437).

10. — Hippologie. Harnachement.

Le trotteur dans l'armée (R. Cav. oct.).
Le croisement des races chevalines et la remonte de l'armée (R. Cav. nov.).
Notes sur le dressage du cheval de guerre (R. Cav. déc.).

Dressage des chevaux de la cavalerie (M. Woch. 112 et 133).
Remonte de la cavalerie suisse (R. M. Suiss. 12).
Litière permanente (Rouss. Inv. 237, 249, 277).

De l'emploi du foin comprimé dans la constitution des approvisionnements militaires (**Voen. S.** 10).

La remonte de la cavalerie (**Voen. S.** 12).

Divers.

Les procédés de la construction des plans en relief [*suite*] (**J. Sc. Mil.** oct. et nov.).

Notes sur l'étude scientifique de la géographie militaire (**J. Sc. Mil.** nov. et déc.).

L'Exposition internationale des armées de terre et de mer en 1900 (**R. Cerc.** 41 à 52).

Analyse et extraits de la correspondance de Vauban [*suite*] (**R. Gén.** oct. et nov.).

Altération des métaux par l'eau de mer (**R. Mar. Col.** oct.).

Sur le rendement des vélocipèdes (**R. Techn.** 23).

Le mouvement international scientifique (**R. G. Int. S.** 16 et 17).

L'exportation des armes de guerre dans les colonies anglaises (**A. Expl.** nov.).

Au sujet de l'alimentation en temps de guerre (**A. N. J.** 1790 et 1792).

La constitution chimique du ciment Portland (**Engr.** 2191).

L'unification dans la manière de compter le temps (**Engg.** 1657).

Coup d'œil sur le domaine technique militaire (**Jahrb.** déc.).

La préservation des maladies infectieuses (**Org.** 4 du t. LV).

Les cataractes du Nil (**Proc.** oct.).

La question du Pamir et les événements de l'Inde (Supp. **Rasv.** VIII).

Étude analytique comparée sur la puissance militaire de la Chine, du Japon et de la Corée et sur la guerre sino-japonaise de 1894-95 (**Riv. Mil.** 21 et 22).

Revue des travaux géodésiques, astronomiques, topographiques et cartographiques exécutés en 1896 (**Rouss. Inv.** 207, 212, 217, 223, 228, 233, 239).

Tableau des abréviations.

ABRÉVIATIONS.	TITRES DES PUBLICATIONS.	VILLES.
A. Bl. . . .	Armeeblatt.	Vienne.
A. Expl. . .	Arms and Explosives.	Londres.
A. M. Z. . .	Allgemeine Militär-Zeitung . .	Darmstadt.
A. N. J. . .	Army and Navy Journal . . .	New-York.
Arch. . . .	Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere	Berlin.
Art. J. . . .	Artilleriiskii Journal	Saint-Pétersbourg.
Art. Tidskr.	Artilleri-Tidskrift	Stockholm.
Av. Mil. . .	*Avenir militaire*	*Paris.*
A. V. B. . .	Armee Verordnungs-Blatt. . .	Berlin.
C. P. M. . .	Cercul Publicatiunilor militare.	Bukarest.
D. H. Z. . .	Deutsche Heeres-Zeitung . . .	Berlin.
Éch. Arm. .	*Écho de l'armée*	*Paris.*
Engg. . . .	Engineering	Londres.
Engr. . . .	Engineer.	Londres.
Es. It. . . .	Esercito Italiano.	Rome.
Fr. Mil. . .	*France militaire*	*Paris.*
Gén. Civ. .	*Le Génie Civil*	*Paris.*
Giorn. A. G.	Giornale di Artiglieria e Genio.	Rome.
Int. R. . . .	Internationale Revue über die gesammten Armeen und Flotten.	Rathenow (Prusse).
J. Mil. Serv.	Journal of the military Service Institution	New-York.
J. Sc. Mil. .	*Journal des sciences militaires.*	*Paris.*
J. U. S. Art.	Journal of the United States Artillery.	Fort Montroe (Virginie).
Jahrb. . . .	Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.	Berlin.
K. W. . . .	Kriegswaffen	Rathenow (Prusse).
Loc. Autom.	*Locomotion automobile* . . .	*Paris.*
M. A. Mar. .	*Mémorial de l'Artillerie de la marine*	*Paris.*
M. Art. . .	Memorial de Artilleria	Madrid.
M. I. Civ. .	*Mémoires et comptes rendus des travaux de la Société des ingénieurs civils*	*Paris.*
M. Woch. .	Militär-Wochenblatt	Berlin.
M. Z. . . .	Militär-Zeitung	Berlin.
Mil. Spec. .	Militaire Spectator.	Bréda.

ABRÉVIATIONS.	TITRES DES PUBLICATIONS.	VILLES.
Mitth. . . .	Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens.	Vienne.
N. V. B. . .	Normal-Verordnungsblatt für das K. und K. Heer	Vienne.
Org.	Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine	Vienne.
Orouj. S . .	Oroujeïnyi Sbornik	Saint-Pétersbourg.
Porv. M. . .	Porvenir militar.	Buenos-Ayres.
Pr. Mil. . .	*Progrès militaire*.	*Paris.*
Proc. . . .	Proceedings of the Royal Artillery Institution.	Woolwich.
R. A. . . .	Revista Artileriei	Bukarest.
R. A. Belg. .	Revue de l'armée belge . . .	Liège.
R. Cav. . .	*Revue de Cavalerie*	*Paris.*
R. Cerc. . .	*Revue du Cercle militaire* . .	*Paris.*
R. Commiss.	Revista da Commissão technica militar consultiva.	Rio-de-Janeiro.
R. Étr.. . .	*Revue militaire de l'Étranger.*	*Paris.*
R. Gén. . .	*Revue du Génie militaire* . .	*Paris.*
R. G. Int. S.	*Revue générale internationale, scientifique, littéraire et artistique*	*Paris.*
R. M. Suiss.	Revue militaire suisse	Lausanne.
R. Mar. Col.	*Revue maritime et coloniale* .	*Paris.*
R. Techn. .	*La Revue technique et les Annales des travaux publics et des chemins de fer* . . .	*Paris.*
Razv. . . .	Razviedtchik	Saint-Pétersbourg.
Rev. Ex. . .	Revista do exercito e da armada	Lisbonne.
Riv. A. G. .	Rivista di Artiglieria e Genío .	Rome.
Riv. Mil. . .	Rivista militare italiana . . .	Rome.
Rouss. Inv..	Rousskii Invalid.	Saint-Pétersbourg.
Rw	Reichswehr.	Vienne.
Schw. M. B.	Schweizerische militärische Blätter.	Frauenfeld.
Spec. Mil. .	*Spectateur militaire*.	*Paris.*
Streffl . . .	Streffleur's österreichische militärische Zeitschrift. . . .	Vienne.
Ved	Vedette	Vienne.
Voen. S. . .	Voennii Sbornik.	Saint-Pétersbourg.

Le Gérant : CH. NORBERG.

ESSAI SUR LA THÉORIE

DE LA

DÉFORMATION PERMANENTE

DES SOLIDES[1]

Exposé.

M. le chef d'escadron Hartmann a, dans une Note présentée à l'Académie des sciences le 5 mars 1894 et dans un Mémoire publié dans la *Revue d'artillerie* au mois de novembre de la même année [2], exposé les résultats des très intéressantes expériences qu'il a entreprises sur les déformations dans les métaux soumis à des efforts.

On peut résumer comme il suit les résultats observés qui nous paraissent les plus importants.

I. — *Au moment où la limite d'élasticité est dépassée* pour un métal soumis à des efforts, il se produit généralement à la surface deux systèmes de droites ou courbes faisant entre elles des angles constants toujours différents de 90°, indépendants de la température, mais dépendants de la nature du corps.

---

[1] M. l'ingénieur *Mesnager*, auteur du présent article, a résumé sa théorie dans une Note présentée par M. A. Cornu à l'Académie des sciences, dans la séance du 14 février 1898. (*Note de la Rédaction.*)

[2] Ce Mémoire a paru comme tirage à part de la *Revue* en une brochure publiée par la librairie Berger-Levrault et Cie.

Près des appuis ou des changements brusques de section, il peut se produire un troisième système de lignes, dirigé suivant la bissectrice du plus petit angle des deux premiers.

II. — Quand on soumet à l'attaque d'un acide étendu un corps supportant des efforts, des réseaux présentant exactement les mêmes angles apparaissent à la surface, *lors même que la limite d'élasticité n'est pas dépassée.*

Si l'on vient à faire cesser les efforts, l'attaque par l'acide redevient uniforme.

III. — Les lignes des deux premiers systèmes sont, dans les cas où il a été possible de le vérifier, bissectées par la direction de la plus grande tension principale et cette loi semble générale.

Les lignes du troisième système paraissent donc normales à la plus grande tension principale.

IV. — Dans les aciers, la résistance est plus grande dans une partie où la striction a commencé qu'ailleurs.

A priori ces résultats paraissent en désaccord avec ceux auxquels conduit la théorie de l'élasticité. Dans les Comptes rendus de l'Académie des sciences (24 juin 1878), on trouve une Note de M. Potier faisant remarquer qu'en chaque point d'un corps soumis à des forces, il y a deux directions *à angle droit* suivant lesquelles les efforts tangentiels sont maxima. Les directions de déformations observées ici ne sont *jamais* perpendiculaires : ce ne sont donc pas les directions signalées par M. Potier.

Il nous a paru intéressant de rechercher en quoi ces faits observés par M. Hartmann confirmaient ou infirmaient la théorie de l'élasticité et s'ils étaient de nature à modifier les idées que nous avons sur la constitution de la matière.

Notre étude comprendra les parties suivantes :

I. — Nous rappellerons l'énoncé des théorèmes qui forment la base de la théorie de l'élasticité et qui repo-

sent sur les conditions d'équilibre seules. Ces théorèmes nous seront utiles pour la suite de notre travail.

II. — Reprenant les idées généralement admises sur la constitution des corps, nous rechercherons comment il faudrait les modifier pour les faire cadrer avec les faits expérimentaux, et quelles modifications il y aurait lieu d'introduire dans les formules de l'élasticité.

III. — Nous démontrerons que, si la résistance au glissement à l'intérieur a bien la valeur limite que nous lui supposons, la rupture de l'équilibre d'un solide doit toujours se faire suivant des directions faisant un angle constant, inférieur à 45°, avec la plus petite tension principale.

IV. — Nous vérifierons qu'en admettant les hypothèses introduites au cours de notre étude, on retrouve exactement les phénomènes observés par M. Hartmann, notamment dans les prismes tendus.

CHAPITRE Ier

RAPPEL DE QUELQUES NOTIONS DE MÉCANIQUE SUR LESQUELLES EST BASÉE LA THÉORIE DE L'ÉLASTICITÉ

Qu'un corps élastique ou non soit solide, liquide, pâteux ou formé de morceaux solides appuyés les uns contre les autres ou mélangés de liquides ou de pâte, on peut imaginer des plans qui coupent sa masse. Les actions mutuelles des éléments du corps ou des portions d'éléments du corps les uns sur les autres, qui s'exercent au travers de ces plans, sont liés par des relations, faciles à démontrer sans *aucune hypothèse* sur la constitution des corps et en partant des seules conditions générales de l'équilibre. Ces relations sont vraies aussi bien pendant le mouvement qu'au repos.

Nous croyons utile de rappeler ici les principales propositions qui expriment ces relations, à cause de l'emploi

que nous aurons à en faire dans la suite de cette étude, tant explicitement qu'implicitement.

Nota. — Dans tout ce qui va suivre, les mots forces, efforts, tensions, tractions, compressions se rapportent toujours à l'unité de surface ; quand les mots par unité de surface seront sous-entendus, il s'agira donc toujours de la limite de $\frac{F}{S}$ lorsque S décroît indéfiniment (F effort total, S surface sur laquelle il s'exerce). Quand nous voudrons parler de forces non rapportées à l'unité de surface, nous ajouterons le qualificatif « total » ou « absolu ».

Les mots allongements, dilatations, contractions, seront toujours pris dans le sens d'allongements, dilatations, etc., proportionnels ou rapportés à l'unité de longueur. Dans le cas contraire, nous ajouterons le qualificatif « total » ou « absolu ».

Nous donnerons le signe + aux efforts dirigés de l'intérieur vers l'extérieur des éléments du solide considéré (tensions ou tractions); nous réserverons le signe — pour celles qui se dirigeront vers l'intérieur (compressions).

Ces forces ne sont pas en général perpendiculaires aux surfaces sur lesquelles elles agissent.

I. — Dans tout élément cubique infiniment petit imaginé à l'intérieur d'un corps en équilibre :

1° Les forces normales appliquées sur les faces opposées sont égales et de sens contraire.

2° Les quatre forces tangentielles situées dans le même plan diamétral sont toutes de même intensité, et par groupes de deux convergent respectivement vers les sommets opposés du carré formant la section par ce plan diamétral (conséquence de la nullité des moments par rapport à trois axes quelconques).

De telle façon que l'état du solide est complètement défini par la connaissance en chaque point de trois tensions normales ν_x, ν_y, ν_z (désignées chacune par l'indice de

l'axe auquel elle est parallèle) et de trois composantes tangentielles τ_x, τ_y, τ_z (désignées chacune par l'indice de l'axe auquel elle est perpendiculaire).

II. — La tension intérieure absolue sur un élément plan est la résultante des tensions absolues que supportent les projections de cet élément sur trois plans rectangulaires menés au même endroit du corps (théorème du tétraèdre de Cauchy).

III. — Les trois composantes de la tension sur un élément plan de direction λ quelconque s'obtiennent :

1° La composante suivant *ox*, en projetant, sur la normale à l'élément de direction λ, la tension qui agit sur l'élément perpendiculaire à *ox* à l'origine ;

2° La composante suivant *oy*, en projetant, sur la normale à l'élément de direction λ, la tension qui agit sur l'élément perpendiculaire à *oy* au même point ;

3° La composante suivant *oz*, en projetant, etc..., de la même façon.

IV. — Si l'on porte à partir d'un point des longueurs représentant chacune en grandeur et en direction la tension qui s'exerce sur chacun des éléments plans qu'on imagine par ce point, les extrémités de ces longueurs seront sur un ellipsoïde. C'est l'ellipsoïde d'élasticité de Lamé ou ellipsoïde des tensions.

V. — Parmi ces efforts, il y en a 3 et 3 seulement (tensions principales) qui soient perpendiculaires à la direction de l'élément sur lequel ils agissent. Ils forment les axes de l'ellipsoïde.

Soient ν_x, ν_y, ν_z ces trois tensions normales, on a pour équation de l'ellipsoïde d'élasticité

$$\frac{x^2}{\nu_x^2}+\frac{y^2}{\nu_y^2}+\frac{z^2}{\nu_z^2}=1.$$

VI. — Pour avoir l'orientation d'un élément plan sou-

mis à une tension donnée, il suffit de considérer la surface directrice

$$\frac{x^2}{\nu_x}+\frac{y^2}{\nu_y}+\frac{z^2}{\nu_z}=\pm K^2,$$

dont les axes ont même direction que ceux de l'ellipsoïde des tensions. K est une quantité réelle quelconque. La direction de l'élément est celle du plan diamétral conjugué dans cette surface de la direction de la force.

Si ν_x, ν_y, ν_z sont de même signe, la surface est un ellipsoïde dont les axes sont proportionnels aux racines carrées des tensions principales.

Si ν_x, ν_y, ν_z sont de signes différents, cette surface est formée de deux hyperboloïdes, l'un à une nappe, l'autre à deux nappes. Si la direction de la force rencontre l'hyperboloïde à une nappe, elle est de même signe que les deux pressions principales de même signe ; si elle renferme l'hyperboloïde à deux nappes, elle est de même signe que la pression principale seule de son signe.

Le passage de la tension de l'une à l'autre nature a lieu sur le cône asymptotique des deux hyperboloïdes

$$\frac{x^2}{\nu_x}+\frac{y^2}{\nu_y}+\frac{z^2}{\nu_z}=0.$$

Lorsque la direction de la force coïncide avec la génératrice du cône, elle s'exerce sur l'élément parallèle au plan tangent. Il n'y a donc dans ce cas que des efforts de glissement sur l'élément, d'où le nom de cône de glissement.

VII. — Dans le cas où deux tensions principales sont nulles, les surfaces se réduisent à des droites.

Soit ν_z la tension qui n'est pas nulle.

La tension sur un élément quelconque a une direction constante, celle de la tension principale ν_z, mais sa valeur est $\nu_z \cos\varphi$, φ étant l'angle de la normale à l'élément avec la direction de la tension. Elle peut se décomposer en

deux forces, l'une normale à l'élément et ayant pour valeur $\nu_z \cos^2 \varphi$, l'autre tangentielle $\nu_z \cos \varphi \sin \varphi$ qui est dans le plan de la normale à l'élément et de la tension principale.

Prenons pour plan de la figure un plan passant par ν_z et par la normale à l'élément.

Soit (fig. 1) oz la direction de la tension quand elle est positive, et OP sa valeur. Projetons OP sur OM, direction de la normale à l'élément, et ramenons OM en OM′; OM′ est en grandeur et en direction la valeur de la tension sur l'élément. En la projetant sur la normale en ON et sur la direction de l'élément en OT, on aura en grandeur et en direction les deux composantes qui agissent sur l'élément.

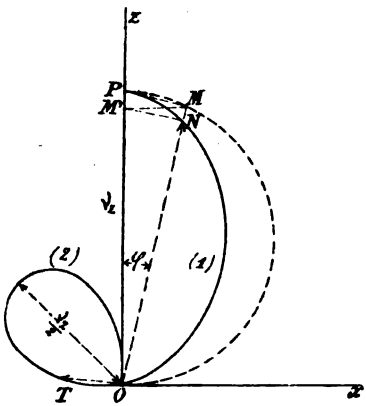


Fig. 1.

La courbe lieu du point N est

$$(1) \qquad \rho = \nu_z \cos^2 \varphi,$$

en prenant oz pour origine et en comptant les angles dans le sens de marche des aiguilles d'une montre. On peut remarquer qu'elle est tout entière intérieure au cercle $\rho = \nu_z \cos \varphi$. Quant à la courbe, lieu du point T, elle est

$$(2) \qquad \rho = \nu_z \cos \varphi \sin \varphi,$$

en prenant la direction des x négatifs pour origine.

Il n'y a à la considérer que pour $o < \varphi < \frac{\pi}{2}$.

La plus grande valeur de la force tangentielle est $\frac{\nu_z}{2}$ et se produit pour $\varphi = 45°$.

Pour $\nu_z < o$, on a la figure 2 ci-après.

Les formules $\nu = \nu_z \cos^2 \varphi$,

$$\tau = \nu_z \sin \varphi \cos \varphi,$$

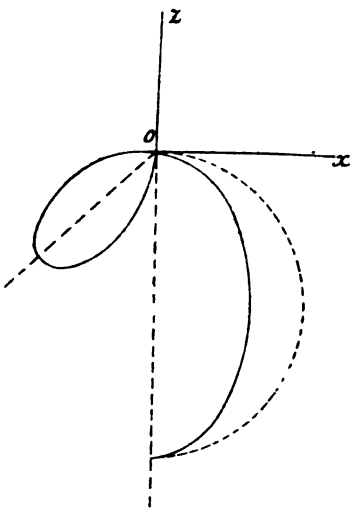


Fig. 2.

quel que soit le signe de v_z, représenteront en grandeur et en direction tous les efforts normaux ou tangentiels que produisent les forces extérieures sur la surface de l'élément, si l'on convient de prendre :

1° Pour φ, le plus petit angle positif qu'il faut faire décrire à la normale à l'élément, dirigée vers l'extérieur de la masse considérée, pour l'appliquer sur la direction dans laquelle la force est comptée positive $\left(\varphi < \frac{\pi}{2}\right)$,

2° Pour sens positif de ν_z, la direction dirigée vers l'extérieur de la masse ;

3° Pour sens positif de τ, la direction de la projection *du sens positif* de la force principale sur l'élément.

VIII. — Un ellipsoïde d'élasticité correspondant à des tensions principales ν_x, ν_y, ν_z peut toujours être considéré comme le résultat de la superposition d'un nombre quelconque d'ellipsoïdes d'élasticité agissant simultanément et correspondant à des tensions principales $\alpha, \beta, \gamma, \alpha', \beta', \gamma' \ldots$ dirigées :

α, α'	dans le même sens que ν_x,
β, β'	— ν_y,
γ, γ'	— ν_z,

et telles que

$$v_x = \alpha + \alpha' + \ldots\ldots$$
$$v_y = \beta + \beta' + \ldots\ldots$$
$$v_z = \gamma + \gamma' + \ldots\ldots$$

En effet, on aura des efforts égaux et dirigés dans le même sens sur chacun des éléments qu'on peut imaginer au centre de l'ellipsoïde.

Nota. — Les déductions précédentes sont indépendantes de toute hypothèse, donc immuables et absolument générales.

CHAPITRE II

HYPOTHÈSES SUR LA CONSTITUTION DE LA MATIÈRE ET CONSÉQUENCES. — LES FORMULES DE LA DÉFORMATION INTERNE NE SONT PAS APPLICABLES A LA SURFACE. — FROTTEMENT INTÉRIEUR.

Hypothèses généralement admises. — On a jusqu'à présent admis généralement que la matière est formée d'éléments très petits qui semblent :

1° S'attirer suivant la ligne qui les joint tant que la distance qui les sépare n'est pas inférieure à une certaine limite. La force apparente d'attraction décroît rapidement avec la distance (capillarité, adhérence des feuilles de verre ou de marbre superposées).

2° Se repousser suivant la ligne qui les joint, quand la distance devient inférieure à une certaine valeur (la cause réelle peut être le choc de molécule à molécule).

Dans les applications, la force d'attraction est généralement négligeable, quand la distance des molécules dépasse quelques centièmes de millimètre (capillarité; dans les corps solides, la résistance en un point paraît indépendante de la dimension du solide).

En vertu du principe de continuité, on peut donc dire que, lorsque la distance diminue, la force attractive croît jusqu'à un certain maximum à partir duquel elle décroît pour se changer en répulsion. Ainsi, à une température donnée, la loi des attractions entre deux molécules en fonction de leur distance peut se représenter, en prenant les distances comme abcisses et les efforts comme ordonnées, par la courbe ci-dessus (fig. 3), dans laquelle OD n'est qu'une fraction de micron et OM quelques centièmes de millimètre.

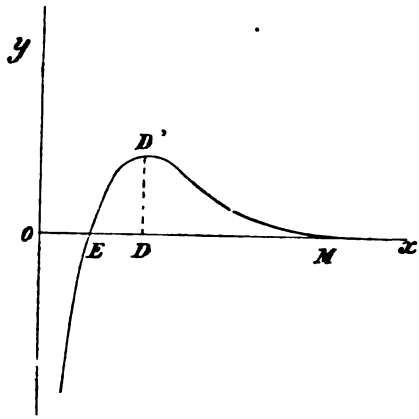


Fig. 3.

En partant de là on peut se faire, de ce qui doit se passer quand un corps est soumis à une traction uniforme, des idées qui ne diffèrent pas trop des faits expérimentaux. Ainsi on peut prévoir la contraction latérale.

On peut voir aussi que les formules qui lient les déformations aux forces dans la théorie de l'élasticité ne doivent pas être appliquées indifféremment à la surface et à l'intérieur, comme on le fait d'ordinaire. En effet dans les équations d'équilibre d'un élément de volume, où n'entre pas la déformation, on peut écrire indifféremment soit les efforts qui s'exercent à travers les faces de l'élément sur les molécules qui sont comprises dans cet élément, soit, comme on le fait généralement, *tous* les efforts qui s'exercent à travers les surfaces qui limitent cet élément. Considérons en effet (fig. 4) deux molécules M et M' extérieures à cet élément et supposons que la ligne MM' coupe l'élément. L'action exercée par M sur M' à travers la face ABCD

est une certaine force F. L'action exercée par M′ sur M à travers une autre face de l'élément est une force égale et directement opposée à la précédente. Donc les équations d'équilibre entre les forces extérieures sont vérifiées dans les mêmes cas, que les forces telles que F y figurent ou n'y figurent pas.

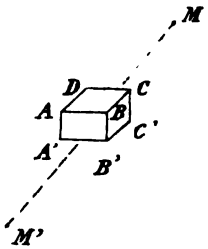


Fig. 4.

Dans les équations de la déformation de l'élément, les forces telles que F ne devraient pas figurer, puisqu'elles n'agissent pas sur l'élément. On les y met cependant habituellement et on peut justifier cette manière de faire par les considérations suivantes.

La déformation uniforme est proportionnelle aux efforts extérieurs totaux (fait expérimental). Quand la déformation n'est pas uniforme, généralement elle varie assez lentement pour pouvoir être considérée comme uniforme dans la sphère d'action des molécules. On doit alors admettre que les efforts résultants sur chaque molécule sont les mêmes que si la déformation était uniforme.

Mais, dans la couche superficielle d'épaisseur égale au rayon d'action des molécules, le même raisonnement n'est plus applicable, toutes les fois que les efforts ne sont pas nuls. Pour une partie des directions MM′ ci-dessus considérées, la molécule M′ manque, les efforts qui concourent aux changements de dimensions de l'élément de volume ne sont donc plus la même fraction des efforts totaux transmis à travers l'élément de surface. Cette fraction est même variable suivant l'orientation de l'élément de surface envisagé. Si en effet il est parallèle à la surface extérieure et en est très voisin, toutes les molécules M′ manquent ; s'il lui est perpendiculaire, il n'en manque qu'une partie.

Les coefficients des formules d'élasticité, exprimant la relation entre les déformations et les efforts totaux transmis à travers l'élément de surface, doivent donc dans la

couche superficielle varier avec la distance à la surface et l'orientation de l'élément. Si l'on préfère, on pourra conserver les mêmes coefficients, à condition d'introduire des forces fictives.

Insuffisance de ces hypothèses. — Le calcul, en substituant pour plus de simplicité à des molécules une matière continue de même densité et douée des mêmes propriétés élastiques, a indiqué que, dans toute matière isotrope, le coefficient de contraction latérale devait être égal à 0,25. Or cela n'est pas confirmé par l'expérience, car on a trouvé pour ce coefficient des valeurs comprises entre 0,20 et 0,47 dans les corps étudiés. Les bases de ce calcul, si elles sont exactes, sont donc incomplètes.

D'ailleurs les hypothèses faites n'établissent aucune différence entre un solide et un liquide qui, soumis à une même variation de pression en tout sens, subiraient la même variation de volume, par exemple entre du mercure et du verre. La différence est cependant très grande au point de vue des changements de forme sans changement de volume. Puisque ces hypothèses conviennent bien pour définir un liquide, on est conduit à considérer comme instables, au point de vue de la forme, tous les équilibres qui ne seraient fondés que sur des forces dirigées suivant la ligne joignant les molécules deux à deux et fonctions de la distance.

On ne se fait d'ailleurs pas facilement une idée bien nette de ce qui se passe dans les changements de forme des liquides ; car chaque changement de forme nécessite un bouleversement complet dans les positions et dans les distances relatives des molécules. Le plus simple est de se borner, si c'est possible, à les envisager comme formés d'éléments dont la densité varierait seulement avec la pression. Le calcul montre effectivement que tout se passe à peu près comme si l'on était en présence d'une matière continue, ne subissant que de petits changements de vo-

lume pour des efforts assez considérables, mais dont les parties glissent facilement les unes sur les autres.

Existence du frottement interne. — Toutefois, l'étude de l'écoulement des liquides montre que les filets ne glissent pas sans aucun effort les uns sur les autres. Il existe donc un frottement même dans les liquides, frottement qui entraîne la formation de mouvements tourbillonnaires et des résistances fonctions des vitesses.

Si des liquides on passe aux solides, ce frottement prend une intensité plus grande.

Forme de l'expression du frottement. — On sait *par expérience* que, si deux corps solides sont appuyés l'un contre l'autre, le frottement est dans d'assez larges limites sensiblement proportionnel à la pression. De la sorte, la pression totale étant P, le frottement total est Pf, soit, par unité de surface pressée, $\frac{P}{S} f$.

Cela étant vrai (pourvu qu'on adopte pour f une valeur appropriée), que les surfaces soient *polies* ou *rugueuses*, qu'il y ait ou non interposition de corps étrangers, il est vraisemblable que cette loi s'applique au frottement sur les surfaces de séparation qu'on peut imaginer à l'intérieur des corps solides.

La force $\frac{P}{S}$ dans ce dernier cas sera la résultante normale au plan des attractions qui s'exercent entre les molécules à travers le plan considéré, augmentée de la résultante normale $-\nu$ des efforts de compression venus de l'extérieur.

On aura donc $$\frac{P}{S} f = (\pi - \nu) f.$$

Les efforts $\pi - \nu$ sont équilibrés par la répulsion des molécules de telle façon que l'on pourrait dire que le frottement est une fraction déterminée de la force de répulsion qui s'exerce à travers un plan.

Dans ces conditions, il n'y aurait pas de déformation

permanente tant que les efforts normaux seraient inférieurs à π, soit $\nu < \pi$, et que les efforts tangentiels seraient plus petits que $(\pi - \nu) f$, soit $\tau < (\pi - \nu) f$.

Nous avons d'autant plus de raison de penser que cette expression est bien celle du frottement interne, que les explications données jusqu'à présent du frottement extérieur des corps solides ne supportent guère l'examen et qu'à la réflexion on est conduit à admettre que le frottement tient bien au travail produit par une force tangentielle fonction de la pression, mais à peu près indépendante des irrégularités de la surface. On suppose généralement que le frottement est dû au travail qu'il est nécessaire de produire pour faire franchir aux inégalités qui se trouvent à la surface de l'un des solides, les inégalités qui se trouvent à la surface de l'autre. Ce travail est égal au produit de la pression totale par la distance dont les corps se sont écartés pour franchir ces inégalités. Mais quand le mouvement a atteint un régime uniforme, les corps s'éloignent et se rapprochent alternativement par le jeu des forces et des irrégularités des surfaces. Le travail moyen est nul et par suite le frottement dans le mouvement devrait être nul.

On peut répondre qu'une partie du travail est transformée en vibrations; mais cette partie serait fonction de la vitesse du mouvement, tandis que le frottement est sensiblement indépendant de la vitesse.

Le frottement dans le mouvement paraît donc tenir à une autre cause. L'explication généralement admise permettrait seulement de comprendre que le frottement est plus grand au départ que pendant le mouvement, comme cela se produit effectivement.

Constance de la valeur de la pression intérieure π. — On peut se demander :

1° Si la force π qui attire les deux faces l'une vers l'autre (force qui est équilibrée par les répulsions des molé-

cules voisines de la surface) est la même dans tous les plans qu'on peut mener autour d'un même point;

2° Si cette force π varie avec les efforts auxquels un solide est soumis.

Considérons un solide dans un état de déformation uniforme, c'est-à-dire tel qu'une droite tracée dans le solide avant déformation soit restée une droite; un plan, un plan; et que deux éléments de droite égaux et parallèles aient subi la même déformation.

Si l'on admet que les forces intérieures sont fonction uniquement de la distance et des masses entre lesquelles elles s'exercent, la force qui s'exerce, d'une part, entre deux éléments de volume pris dans un solide non déformé et la force qui s'exerce, d'autre part, entre des éléments égaux aux précédents séparés par la même distance, prise dans la même direction dans le même solide déformé, seront entre elles comme les produits des densités des éléments avant et après déformation. Puisque la déformation est uniforme, ces deux densités ont varié de la même façon. Conséquemment le rapport des deux efforts élémentaires est égal au carré du rapport de la densité du solide prise avant déformation à la densité du solide prise après déformation. Puisque ce rapport est constant et que les directions sont restées les mêmes, les résultats sont dans le rapport des densités [1].

Donc si dans le solide non déformé la force π est la même dans tous les sens, elle est encore la même dans le solide déformé.

Par conséquent, dans un solide soumis à une déformation uniforme :

1° *La force π reste toujours la même, quelle que soit la direction considérée.*

2° *La force π varie comme le carré de la densité.*

---

[1] Ce raisonnement pourrait être en défaut si la force devenait infinie dans l'espace où s'étend la somme, ce qui a lieu pour les forces répulsives.

Si la déformation n'est pas uniforme, elle tend toujours à le devenir quand on considère un volume de plus en plus petit et, puisque les actions à distance sont négligeables dans un solide dès que la distance n'est pas très petite, on peut considérer ces lois comme générales, sauf des cas exceptionnels où les efforts varieraient *trop rapidement* d'un point à l'autre.

On peut facilement calculer la variation de la force π. En effet soient ν_x, ν_y, ν_z les trois tensions principales, E le coefficient d'élasticité. Le volume dx, dy, dz devient

$$dx\,dy\,dz\left(1+\frac{\nu_x}{E}\right)\left(1+\frac{\nu_y}{E}\right)\left(1+\frac{\nu_z}{E}\right)=dx\,dy\,dz\left(1+\frac{\nu_x+\nu_y+\nu_z}{E}\right),$$

en négligeant les termes de degré supérieur au premier en $\frac{\nu}{E}$, ce qui est admissible, puisque, au-dessous de la limite d'élasticité, $\frac{\nu}{E}$ est en général inférieur à $\frac{1}{1000}$ pour les métaux et pour la plupart des corps, ce qui conduit à

$$\left(\frac{\nu}{E}\right)^2<\frac{1}{1\,000\,000}.$$

Le carré des densités est en raison inverse du carré de la variation de volume, donc

$$\frac{\pi}{\pi_0}=\frac{\delta^2}{\delta_0^2}=\frac{1}{\left(1+\frac{\nu_x+\nu_y+\nu_z}{E}\right)^2}=\frac{1}{1+2\,\frac{\nu_x+\nu_y+\nu_z}{E}}$$

$$=1-2\,\frac{\nu_x+\nu_y+\nu_z}{E},$$

avec les mêmes approximations.

D'où

$$\pi=\pi_0\left(1-2\,\frac{\nu_x+\nu_y+\nu_z}{E}\right).$$

La force qui à l'intérieur d'un solide maintient les deux faces d'un plan appliquées l'une contre l'autre est donc, lorsque le corps est soumis à des tensions, égale à ce qu'elle est en l'ab-

sence des tensions, moins une fraction de sa valeur, égale, à quelques millionièmes près, au double de la somme algébrique des tensions, divisée par le coefficient d'élasticité.

Si l'on se contente d'une approximation de quelques millièmes, ainsi qu'on le fait pour toutes les forces dans la théorie de l'élasticité, on peut dire que π *est constant dans tous les sens, tant que la limite d'élasticité n'est pas dépassée et que* π *est la valeur de la résistance à la rupture par arrachement.*

Conséquence relative à la contraction latérale. — En supposant que les efforts de molécule à molécule sont seulement dirigés suivant la ligne qui joint deux molécules, on était arrivé à cette conclusion que la contraction latérale devait être le quart de l'allongement. Nous avons exposé que l'équilibre ainsi constitué était, à notre avis, instable et ne pouvait devenir stable que grâce à des efforts tangentiels dus à une autre cause. Les déformations élastiques nécessaires pour mettre ces derniers efforts tangentiels en jeu correspondent à un coefficient de contraction latérale égal à 0,5 ; car on sait : 1° que la variation de l'unité de volume est proportionnelle à $1 - 2\sigma$, σ étant le coefficient de contraction latérale ; 2° qu'un glissement ne peut produire de changement de volume.

Mais à ces glissements doivent se superposer des changements de volume suivant une loi variable avec le corps à essayer. D'où la variation du coefficient de contraction latérale.

Si les déformations permanentes sont produites par des glissements seuls, le volume après déformation permanente doit être le même qu'avant sous la même charge. On observe souvent pour les aciers qu'il en est ainsi.

En résumé, il nous paraît nécessaire :

1° *De concevoir la résistance au glissement comme une manifestation d'un frottement intérieur.*

2° *De modifier les formules usitées dans la théorie de l'élasticité pour les déformations, quand on considère la couche superficielle.*

CHAPITRE III

CONDITION GÉNÉRALE DE L'ÉQUILIBRE. — RUPTURE DE L'ÉQUILIBRE. — RELATION ENTRE LA PLUS GRANDE ET LA PLUS PETITE FORCE PRINCIPALE A L'INTÉRIEUR DU SOLIDE AU MOMENT DU GLISSEMENT.

Étant donné un solide quelconque, si l'on vient à le soumettre à des efforts croissants jusqu'à dépasser en un point intérieur la limite des déformations élastiques, la déformation élémentaire qui se produira en ce point, sera un *glissement* suivant un plan passant par l'axe principal de l'ellipsoïde d'élasticité qui correspond à la tension moyenne (moyenne étant pris au sens algébrique) et faisant avec la direction de la plus petite tension (plus petite étant pris au sens algébrique) un angle φ inférieur à 45° et tel que $\cot g\, 2\varphi$ soit le coefficient de frottement intérieur de la matière considérée.

Pour établir ce théorème, nous envisagerons successivement ce qui se passe quand :

a) *L'ellipsoïde d'élasticité est réduit à une droite* ;

b) *L'ellipsoïde d'élasticité a trois axes quelconques.*

a) L'ellipsoïde se réduit à une droite.

C'est le cas d'un prisme soumis à un effort de tension uniforme normalement aux bases et à un effort de tension nul sur les faces.

Soit oz la direction de la tension ; prenons pour plan de la figure le plan projetant oz sur le plan dans lequel nous voulons étudier la tendance au glissement.

La partie supérieure du solide transmet à la partie inférieure à travers le plan qui les sépare :

1° Un effort normal au plan $\nu = \nu_z \cos^2 \varphi$;

2° Un effort tangentiel au plan $\tau = \nu_z \sin \varphi \cos \varphi$.

Si ν_z est positif, il faut pour que l'équilibre existe :

1° Que, quel que soit ν, on ait $\nu \leqq \pi$, la quantité π représentant l'effort intérieur positif qui maintient la partie supérieure au plan appliquée contre la partie inférieure.

2° Que le frottement soit supérieur à l'effort tangentiel à transmettre. La force produisant le frottement est toujours

$$\pi - \nu.$$

Donc il faut

$$(\pi - \nu) f - \tau' \geqq 0,$$

τ' désignant la valeur absolue de τ.

En remplaçant les quantités ν et τ' par leurs valeurs, les conditions d'équilibre deviennent

$$\left\{ \begin{array}{l} \nu_z \cos^2 \varphi \leqq \pi, \\ (\pi - \nu_z \cos^2 \varphi) f - \nu_z' \sin \varphi \cos \varphi \geqq 0, \end{array} \right.$$

ν'_z désignant la valeur absolue de ν_z, ou

$$(E) \qquad \left\{ \begin{array}{l} \pi \geqq \nu_z \cos^2 \varphi, \\ \pi \geqq \nu_z \cos^2 \varphi + \frac{\nu_z}{f} \sin \varphi \cos \varphi, \end{array} \right.$$

applicables quel que soit le signe de ν_z, si l'on convient de donner à f le signe de ν_z.

Les deux inégalités (E) sont vérifiées pour de petites valeurs positives ou négatives de ν_z.

La première de ces inégalités peut cesser d'être vérifiée seulement pour des valeurs positives de ν_z (c'est-à-dire des tensions proprement dites). Si elle cessait d'être vérifiée, les deux morceaux s'éloigneraient l'un de l'autre normalement par rapport au plan pour lequel elle cesserait d'être vérifiée.

La deuxième cesse toujours d'être vérifiée pour une valeur positive et pour une valeur négative de ν_z, ainsi que

nous le montrerons tout à l'heure. Le frottement étant insuffisant en valeur absolue pour transmettre à la partie inférieure l'effort reçu par la partie supérieure, on voit que celle-ci devra glisser sur la partie inférieure dans le sens de la projection de v_s sur l'élément.

Construisons la courbe

$$\rho = v_s \cos^2\varphi + \frac{v_s}{f}\sin\varphi\cos\varphi,$$

en portant ρ dans la direction où le glissement peut se produire, c'est-à-dire en partant d'une direction origine perpendiculaire à celle de la force.

Prenant la dérivée, il vient

$$\rho' = v_s\left(\frac{1}{f}\cos 2\varphi - \sin 2\varphi\right).$$

Elle s'annule pour $\varphi = \varphi_1$ tel que $\operatorname{cotg} 2\varphi_1 = f$.

Il faut prendre la valeur de φ_1 entre 0 et $\frac{\pi}{2}$, donc celle de $2\varphi_1$ entre 0 et $2\frac{\pi}{2}$.

Des relations trigonométriques connues, je tire

$$\sin 2\varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{1+f^2}}, \qquad \sin\varphi_1 = \sqrt{\frac{\sqrt{1+f^2}-f}{2\sqrt{1+f^2}}},$$

$$\cos 2\varphi_1 = \frac{f}{\sqrt{1+f^2}}, \qquad \cos\varphi_1 = \sqrt{\frac{\sqrt{1+f^2}+f}{2\sqrt{1+f^2}}},$$

et en substituant, pour la valeur ρ_1 de ρ correspondant à $\rho' = 0$,

$$\rho_1 = \frac{v_s}{2}\left(1 + \frac{\sqrt{1+f^2}}{f}\right).$$

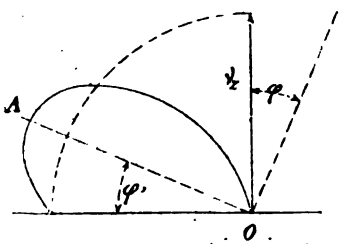


Fig. 5.

Considérons une valeur particulière de f, $f_1 > 0$.

1er *cas* : $v_s > 0$. $f = f_1$.

J'obtiens la courbe ci-contre (fig. 5).

Valeurs remarquables :

1° $\varphi = 0$, $\rho = \nu_s$. La dérivée est positive, puisque ν_s et f_1 sont positifs.

2° Maximum pour la dérivée nulle ; $\varphi = \varphi'$ tel que $\operatorname{cotg} 2\varphi' = f_1$. Puisque f_1 est $+$, elle satisfait à $0 < 2\varphi' < \frac{\pi}{2}$; donc à $0 < \varphi' < \frac{\pi}{4}$.

3° Pour $\varphi = \frac{\pi}{2}$, $\rho = 0$, on voit que l'équilibre est menacé principalement dans la direction OA et que c'est dans cette direction qu'il se rompra par glissement.

2e *cas :* $\nu_s < 0$, $f = -f_1 < 0$.

J'obtiens la courbe ci-contre (fig. 6).

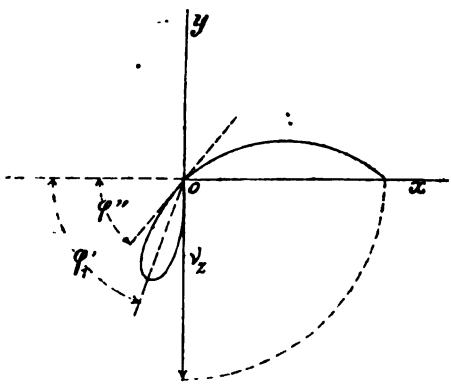


Fig. 6.

Valeurs remarquables :

1° $\varphi = 0$, $\rho = \nu_s$ valeur négative. Donc l'équilibre ne peut pas être rompu par glissement dans cette direction, ni dans les directions voisines.

La dérivée a le signe de $\frac{\nu_s}{f_1}$, donc est positive.

La fonction croît.

2° La fonction passe par zéro pour φ'' satisfaisant à la condition $\operatorname{tg} \varphi'' = -f$.

3° La dérivée passe par zéro pour $\operatorname{cotg} 2\varphi_1' = -f_1$; la valeur comprise entre 0 et π qui vérifie cette expression,

étant de signe contraire à celle qui vérifie $\cot g\, 2\varphi' = f_1$, satisfait à la relation

$$2\varphi_1' = \pi - 2\varphi',$$

$$\varphi_1' = \frac{\pi}{2} - \varphi'.$$

Les deux directions de maximum de φ' et φ_1' sont donc complémentaires.

De plus on a certainement $\varphi_1' > \varphi''$, car du fait que $\cot g\, 2\varphi_1' = -\operatorname{tg}\varphi''$, on déduit $2\varphi_1' = \frac{\pi}{2} + \varphi''$.

Or $\varphi'' < \frac{\pi}{2}$, puisque $-f_1 > 0$ et fini.

D'où, en remplaçant $\frac{\pi}{2}$, $2\varphi' > 2\varphi''$.

La valeur absolue de ρ_1 est moindre que dans le premier cas, puisque f est négatif.

4° Pour $\varphi = \frac{\pi}{2}$, $\rho = 0$.

En définitive :

1° Les directions dans lesquelles l'équilibre est exposé à se rompre sont des plans tangents aux deux cônes de révolution décrits autour de ν_s avec un angle φ satisfaisant à la relation $\cot g\, 2\varphi = f$, c'est-à-dire à un cône d'angle au sommet $\frac{\pi}{2} - \varphi'$ (φ' étant la plus petite valeur qui satisfait à la relation ci-dessus en prenant f positif) quand il y a *tension*, et à un cône d'angle au sommet φ', quand il y a *compression*.

2° L'équilibre se rompt dès que ν_s est assez éloigné de zéro pour que

$$\frac{\nu_s}{2}\left(\frac{\sqrt{1+f^2}}{f} + 1\right) = \pi,$$

f étant pris avec le signe de ν_s.

On trouve ainsi

si $f = 0{,}84$, $\nu_s = 0{,}785\,\pi$,

et si $f = 0{,}29$, $\nu_s = 0{,}435\,\pi$,

comme relation entre l'effort de rupture et l'effort à la limite d'élasticité.

3° Chaque partie du solide glisse par rapport à l'autre dans le sens de la projection de la force extérieure qui la sollicite sur le plan de séparation.

b) L'ellipsoïde d'élasticité est quelconque.

a) *Direction du glissement possible.*

Je place l'axe oz (fig. 7) suivant la direction de l'axe de l'ellipsoïde correspondant à la plus grande force au sens algébrique, c'est-à-dire de l'axe correspondant à une force ν_z telle qu'on ait

$$\nu_z - \nu_y > 0,$$
$$\nu_z - \nu_x > 0,$$

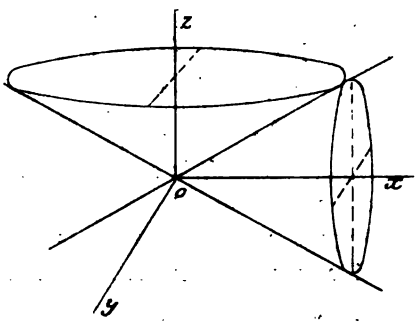


Fig. 7.

et oy suivant l'axe moyen, c'est-à-dire correspondant à une direction de force ν_y telle que $\nu_y - \nu_x > 0$.

Je puis écrire

$$\nu_z = \nu_z - \nu_y + \nu_y + 0,$$
$$\nu_y = 0 + \nu_y + 0,$$
$$\nu_x = 0 + \nu_y + \nu_x - \nu_y.$$

L'ellipsoïde peut donc être remplacé par les trois ellipsoïdes (proposition VIII, chap. I).

$$\begin{matrix} \nu_z - \nu_y & 0 & 0, \\ \nu_y & \nu_y & \nu_y, \\ 0 & 0 & \nu_x - \nu_y. \end{matrix}$$

L'ellipsoïde intermédiaire est une sphère. Le premier est un ellipsoïde réduit à une droite représentant des *ten-*

[illegible] le dernier est un ellipsoïde réduit à [illegible] les compressions, car $\nu_x - \nu_y < 0$.

[illegible] pour un [illegible] du glissement.

[illegible] tend à produire les glissements. [illegible] au glissement a lieu pour les plans [illegible] avec [illegible] angle $\frac{\pi}{2} - \varphi'$. La tendance au glissement produite par le dernier a lieu [illegible] φ' avec φ' [illegible]. Les plans tangents communs [illegible] pour lesquels la tendance au glissement est à plus grande de toutes, car il est aisé de [illegible] ν_x et ν_y tendent à produire le glissement [illegible] des plans.

Les plans passent par [illegible] de l'ellipsoïde.

[illegible] *la condition générale d'équilibre en ce qui* [illegible]

[illegible] que nous avons pris dans la condition d'équilibre [illegible] en prenant [illegible] valeur absolue

$$\tau \geq \frac{\nu}{2} - \frac{\nu_x - \nu_y}{2} - \frac{\nu_x - \nu_z}{2} - \frac{\nu_y - \nu_z}{2} \sqrt{\frac{1+f^2}{f}}.$$

ou

$$\tau \geq \frac{\nu_x - \nu_z}{2} - \frac{\nu_x - \nu_y}{2} \sqrt{\frac{1-f^2}{f}}$$

[illegible] ne est absolument générale en ce qui concerne les signes de ν_x, ν_y, ν_z et qui suppose seulement $\nu_x > \nu_y > \nu_z$ au sens algébrique et f pris en valeur absolue positive.

[illegible] *rompre par glissement.*

Pour [illegible].

[illegible] peut être rompu par glissement ou par arrachement. Pour qu'il soit rompu par arrachement, il faut que la composante normale à la direction considérée soit positive et plus grande que τ.

Examinons la plus grande composante normale.

L'ellipsoïde étant remplacé comme précédemment par les trois ellipsoïdes correspondant aux tensions principales suivantes

1er.	$v_z - v_y$	0	0,
2e.	v_y	v_y	v_y,
3e.	0	0	$v_x - v_y$,

on a (d'après les valeurs de la composante normale donnée par un ellipsoïde réduit à une droite) en appelant φ_x, φ_y, φ_z les angles de la normale au plan avec les axes,

$$(v_z - v_y)\cos^2\varphi_z + v_y + (v_x - v_y)\cos^2\varphi_x,$$

où $\cos\varphi_z$ et $\cos\varphi_x$ sont indépendants l'un de l'autre.

Si l'on suppose $v_z > v_y > v_x$, il faut donner à $\cos^2\varphi_z$ sa plus grande valeur et à $\cos^2\varphi_x$ sa plus petite pour obtenir le maximum, c'est-à-dire faire $\varphi_z = 0$, $\varphi_x = \frac{\pi}{2}$, ce qui revient à prendre la direction oz pour la normale au plan. La pression est alors v_z.

La section où l'arrachement tendra à se produire sera donc perpendiculaire à oz et, pour qu'il y ait équilibre, il faudra

$$\text{(B)} \qquad \pi \geqq v_z.$$

Reste à savoir laquelle des valeurs A ou B passe la première par zéro, quand les efforts croissent.

Je dis que la rupture de l'équilibre élémentaire se produira toujours par glissement, c'est-à-dire que l'on aura toujours

$$\frac{v_z + v_x}{2} + \frac{v_z - v_x}{2}\frac{\sqrt{1+f^2}}{f} > v_z, \qquad v_z \text{ étant} > 0.$$

Cela est équivalent à

$$(v_z - v_y)\left(\sqrt{1+\frac{1}{f^2}} - 1\right) > 0.$$

Les deux facteurs étant positifs, l'inégalité est toujours vérifiée.

d) *Relation entre la plus grande et la plus petite force principale au moment où se produit la déformation permanente.*

On a à ce moment

$$\pi - \frac{\nu_z + \nu_x}{2} - \frac{\nu_z - \nu_x}{2}\frac{\sqrt{1+f^2}}{f} = 0,$$

relation linéaire entre ν_z et ν_x, quand π et f sont constants.

Portons ν_z sur un axe vertical oz et ν_x sur un axe horizontal ox. L'équation représente une droite

$$\text{(D)} \quad \nu_z\left(1 + \frac{\sqrt{1+f^2}}{f}\right) - \nu_x\left(\frac{\sqrt{1+f^2}-1}{f}\right) - 2\pi = 0.$$

Le coefficient angulaire de la droite

$$\frac{\frac{\sqrt{1+f^2}}{f} - 1}{\frac{\sqrt{1+f^2}}{f} + 1} = \frac{\sqrt{1+\frac{1}{f^2}} - 1}{\sqrt{1+\frac{1}{f^2}} + 1}\,\frac{\sqrt{1+f^2} - f}{\sqrt{1+f^2} + f}$$

est toujours positif et compris entre 1 et 0. On a 1 pour $f = 0$ et 0 pour $f = \infty$. Toutes ces droites passent par le point ($\nu_x = \pi$, $\nu_y = \pi$), donc elles sont toutes comprises dans l'angle ABC.

Elles divisent le plan en deux régions (fig. 8) :

Celle pour laquelle la limite d'élasticité n'est pas dépassée (région blanche) ;

Celle pour laquelle cette limite est dépassée (région à un rang de hachures).

Les points de cette dernière région ne correspondent pas à un état possible du corps, car, aussitôt la limite d'élasticité atteinte, le corps se déforme de façon à ramener les forces au-dessous de la limite d'élasticité.

Puisque $\nu_z > \nu_x$, il n'y a pas non plus à considérer les points du plan couverts de hachures croisées, à droite d'une ligne $\nu_z = \nu_x$. Ils correspondent en effet à $\nu_z < \nu_x$.

Le point E (intersection de l'axe oz avec la droite DB limite des déformations élastiques) correspond à la limite

d'élasticité à la tension (puisque, par définition, c'est le moment où un corps soumis seulement à une tension cède)

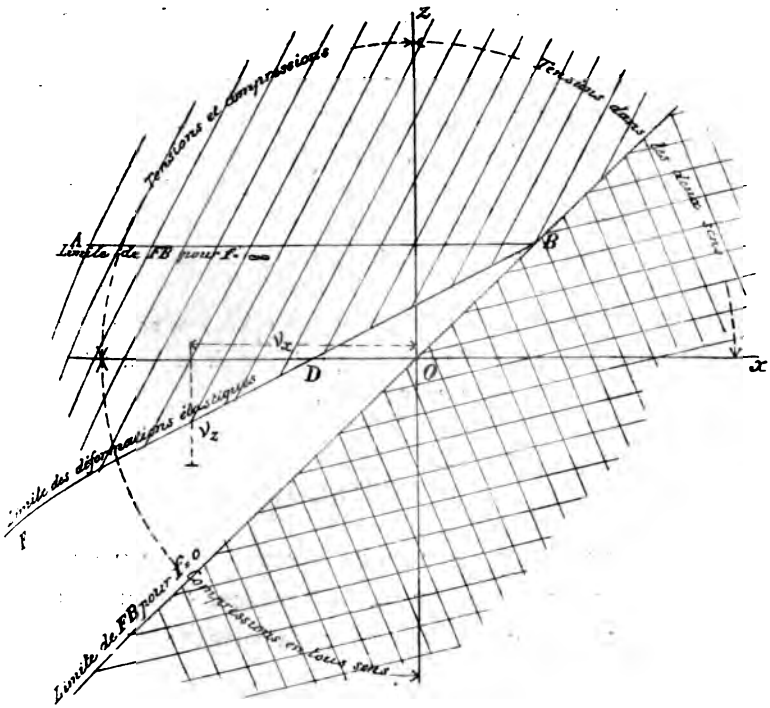


Fig. 8.

le point D correspond à la limite d'élasticité à la compression (puisqu'alors $v_z = 0$ *à l'intérieur* du corps).

On a

$$OE = v_z = \frac{2\pi f}{f + \sqrt{1+f^2}},$$

$$OD = -v_z = \frac{2\pi f}{\sqrt{1+f^2} - f}.$$

Pour que ces efforts soient égaux, il faut

$$\sqrt{1+f^2} - f = \sqrt{1+f^2} + f \quad \text{ou} \quad f = 0.$$

Donc la limite d'élasticité à la compression est toujours plus élevée qu'à l'extension.

Toutefois ces formules qui s'appliquent à la rupture de l'équilibre d'un élément ne sauraient donner la relation entre la limite d'élasticité à la traction et à la compression d'une éprouvette prismatique, car la déformation n'est jamais uniforme dans une éprouvette. A la traction, le prisme se creuse dans la partie centrale, à la compression il s'y gonfle. Les efforts dus à ces changements de forme rapprochent considérablement les deux limites ci-dessus.

Plus le frottement intérieur est faible, plus la zone FBC s'élargit et plus la limite d'élasticité diffère de la limite de rupture. Elles sont égales pour $f = \infty$.

CHAPITRE IV

ÉTUDE DU SOLIDE PRISMATIQUE MINCE. — DIRECTIONS DES LIGNES DE GLISSEMENT A LA SURFACE. — DIRECTIONS DES LIGNES DE GLISSEMENT A LA SURFACE DES SOLIDES DE FORME QUELCONQUE.

Près de la surface, deux axes de l'ellipsoïde d'élasticité doivent toujours être parallèles à la surface; le troisième est nul.

Les traces des plans de glissement sur la surface seront toujours :

1° Parallèles à l'axe moyen de l'ellipsoïde des forces, si l'axe moyen est parallèle à la surface (cas d'efforts de même signe);

2° Inclinées d'un angle $\varphi' < 45°$ *de part et d'autre du petit axe, si l'axe moyen est perpendiculaire à la surface (cas d'efforts de signe contraire).*

Dans le cas d'un prisme soumis uniquement à des tensions, l'ellipsoïde est de révolution à l'intérieur; mais la

couche superficielle ne permet pas un glissement également facile dans tous les plans où la tension tend à les produire indifféremment.

Les expériences montrent qu'en général le glissement se produit dans les plans normaux à la surface. Les éprouvettes épaisses dans lesquelles les fissures sont bien distinctes accusent l'apparence ci-contre (fig. 9).

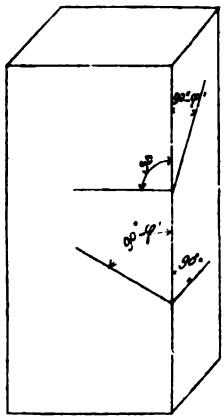


Fig. 9.

Application au solide prismatique mince.

La surface latérale la plus étendue détermine la direction des glissements.

Ce sont ces plans de glissements qu'a observés précisément M. Hartmann dans les barrettes minces. Sur certaines, on voit le glissement s'accuser par la forme ci-contre (fig. 10), qui montre nettement l'existence d'un glissement suivant un plan perpendiculaire à la surface la plus étendue.

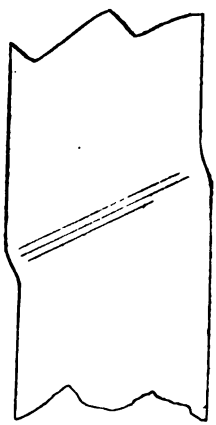


Fig. 10.

Remarque. — Alors même que l'influence de la couche superficielle serait négligeable, les directions faisant l'angle 90° — φ' avec la direction de la tension s'accuseraient sur la surface par des traces de plans de glissement plus nombreuses que dans toute autre direction.

Soient (fig. 11) *oz* la direction de la traction; P le point considéré; PA, PB les intersections du cône d'angle au sommet 90° — φ' avec le plan *xoz* parallèle à la surface;

PMQ un plan tangent au cône; BQ la trace du cône sur un plan normal à oz mené à la distance h du sommet.

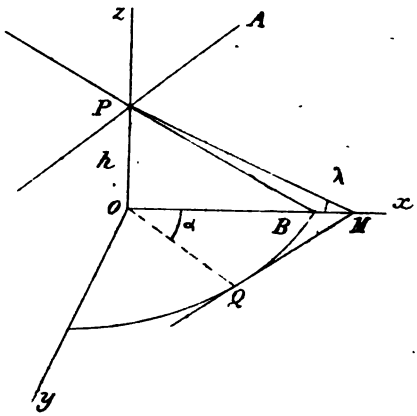


Fig. 11.

On a

$$OM \operatorname{tg} \lambda = h$$

et

$$OM = \cos \alpha = OQ,$$

d'où

$$\operatorname{tg} \lambda = \frac{h \cos \alpha}{OQ}.$$

OQ est une constante, rayon de la trace du cône. Je pose $\frac{h}{OQ} = C$ et j'ai

$$\operatorname{tg} \lambda = C \cos \alpha.$$

En différentiant, on obtient

$$(1 + \operatorname{tg}^2 \lambda)\, d\lambda = - C \sin \alpha\, d\alpha,$$

$$d\lambda = - C \frac{\sin \alpha}{1 + C^2 \cos^2 \alpha}\, d\alpha.$$

Le coefficient de $d\alpha$ s'annule pour $\alpha = k\pi$. Si donc on considère des accroissements égaux de α, on obtiendra des intersections infiniment plus rapprochées dans les directions OA et OB que dans toutes les autres de l'angle BOA.

Des chiffres donnés par M. Hartmann dans son Mémoire, nous pouvons conclure la valeur du frottement interne $f = \operatorname{cotg} 2\varphi'$.

Il a donné les angles $\frac{\pi}{2} - \varphi'$ au lieu des angles φ'; il est facile de passer des uns aux autres.

NATURE DES MÉTAUX.	$\frac{\pi}{2} - \varphi'$ chiffres donnés par M. Hartmann.	φ'.	$2\varphi'$.	$f = \cot g\, 2\varphi'$.
Ferro-nickel, zinc, maillechort.	65°	25°	50°	0,84
Platine, étain	64	26	52	0,78
Acier à ressort trempé	63	27	54	0,73
Cuivre rouge.	62	28	56	0,67
Argent.	61	29	58	0,62
Acier à ressort cuit.	58	32	64	0,49
Plomb.	53	37	74	0,29

Remarque. — Les angles observés sont tous compris entre 45° et 67°5, donc les coefficients de frottement observés sont tous < 1. Est-ce une loi, ou cela tient-il simplement à ce que les expériences n'ont porté que sur un petit nombre de corps ?

D'après les expériences citées page 60 de la brochure de M. Hartmann, le coefficient de frottement serait indépendant de la température, puisque l'orientation des lignes ne change pas.

Nous sommes maintenant en mesure de nous faire une idée assez nette des différentes périodes de la déformation d'une éprouvette soumise à la traction. Dans la partie la plus mince, la résistance des sections inclinées de l'angle φ sur l'axe est comprise entre deux limites et peut être représentée par une courbe ci-contre (fig. 12).

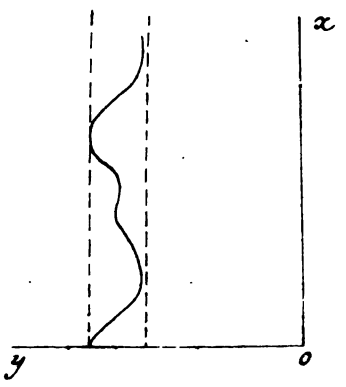


Fig. 12.

Première période. — Déformations élastiques. — La

limite de résistance au glissement n'est atteinte pour aucune section. *C'est la période élastique*. Cependant durant cette période les sections les plus faibles ont une tendance à glisser et subissent des efforts tangentiels plus grands, ainsi que l'indique l'attaque par l'acide.

Deuxième période. — Déformations permanentes. — La limite de glissement est atteinte pour une section. Quand le glissement s'y produit, il est forcément accompagné de glissement dans des sections voisines, parce que ce glissement tend à faire rouler les molécules sur elles-mêmes et par suite à déterminer celui des sections voisines.

Il se produit donc une déformation affectant la forme ci-contre (fig. 13), dont l'étendue dépend de la régularité et des propriétés de la matière en expérience. Si le métal est assez doux, ce glissement s'opère sans que la continuité de la matière soit détruite. Pendant le mouvement, les efforts se transmettent suivant un mécanisme semblable à celui du repos. Le mouvement ne tardera donc pas à s'arrêter. Car la surface de glissement sur laquelle la tendance au glissement était maxima quand le mouvement a commencé, cesse d'être la surface suivant laquelle le glissement a le plus de tendance à se produire aussitôt qu'une déformation a eu lieu.

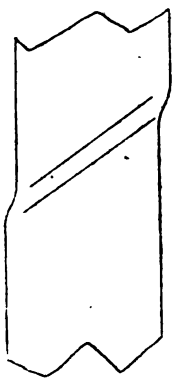


Fig. 13.

Le glissement tend à se produire dès lors suivant une surface qui fait l'angle $\frac{\pi}{2} - \varphi'$ avec les deux faces latérales, qui par suite n'est plus plane et ne laisse plus la déformation se faire par un mécanisme aussi simple ni aussi facile. Les surfaces de tendance maxima au glissement prennent la forme AB ci-contre (fig. 14). Il faut, pour qu'il continue, ou des déformations de la surface AB ou un

glissement suivant un plan qui ne contient plus dans chaque élément la direction où la tendance au glissement est maxima. On conçoit donc que le mouvement doit s'arrêter, pour se produire dans les autres points faibles ou dans la direction conjuguée, ou se propager de proche en proche à la limite des parties déformées, comme on l'observe dans les aciers au nickel.

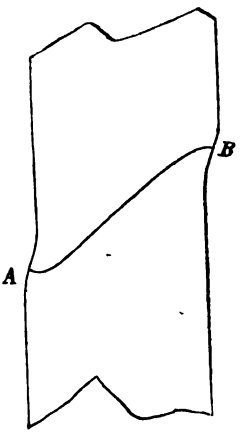


Fig. 14.

Cet arrêt est dû, en outre, dans les aciers, à un autre phénomène qui paraît bien établi par les expériences faites en tournant à nouveau, de manière à lui donner une section constante, une éprouvette qui a subi une striction (expérience faite par M. Hartmann). Cette striction ne se produit jamais au même point. En sorte que le *coefficient de frottement paraît augmenter par le fait qu'un glissement a eu lieu.* Peut-être cet écrouissage par traction ne se produit-il pas avec des corps simples et tient-il à la composition de l'acier qui, on le sait par les travaux de M. Osmond, est formé de sortes de grains noyés dans un ciment? Peut-être cette augmentation du coefficient de frottement est-elle due au rapprochement des grains ?

Quoi qu'il en soit, on peut dire que, dans les aciers, la conséquence de cet écrouissage est une égalisation de la résistance des sections : il arrive ainsi un moment où l'ensemble a une résistance à peu près constante. Une augmentation faible d'efforts doit produire un allongement considérable, puisque ce n'est plus une portion étroite qui cèdera pour cette augmentation d'efforts, mais à peu près toute la longueur uniformément. *C'est la période de grande extension.*

Si l'augmentation du coefficient de frottement est due

à ce que la matière est composée de deux parties, elle doit avoir une limite qui est le coefficient du frottement des éléments cellulaires les uns sur les autres. On conçoit donc qu'à un certain moment les inégalités reparaissent, c'est le moment où f ne peut plus augmenter aussi rapidement. Mais : 1° plus la pression qui détermine un glissement est grande, plus aussi la force vive emmagasinée au moment où il se produit est grande et par suite plus il doit avoir d'amplitude ; 2° moins rapidement f augmente, moins rapidement aussi l'équilibre doit s'établir, donc les glissements doivent avoir maintenant une amplitude beaucoup plus considérable qu'auparavant.

D'autre part (fig. 15), aussitôt qu'un glissement a commencé, si l'étendue AB de son action n'est pas trop considérable par rapport à la largeur de la pièce, on pourra trouver des directions conjuguées CD, dont les extrémités seront en dehors du glissement et par suite dans lesquelles les directions des efforts principaux n'auront pas pris des inclinaisons trop variables et dont la longueur primitive CD′ aura diminué pour devenir CD. Si l'augmentation de f et les inclinaisons des pressions principales ne compensent pas le raccourcissement, il se produira un glissement suivant CD et l'on aura une striction qui pourra aller en s'accentuant jusqu'à ce que dans la section rétrécie on arrive à avoir ν, peu différent de π.

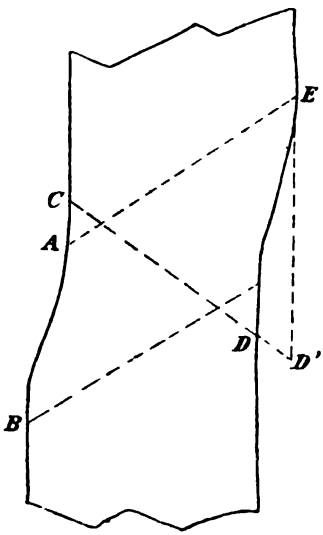


Fig. 15.

L'expérience pourra se terminer par un arrachement dans cette section. Car si, dans chaque élément pris isolé-

ment, la tendance au glissement est plus grande que la tendance à l'arrachement, pour les éléments du centre au moins, le commencement de glissement qui se produit ne tarde pas à être arrêté par la résistance du reste du plan sur lequel la tension moyenne est inférieure à v_s, tension de la section rétrécie.

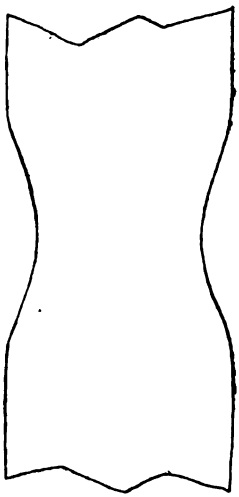


Fig. 16.

La répartition définitive des tensions peut aboutir à des tensions égales dans tous les sens et par suite à une rupture d'équilibre aussi bien par arrachement que par glissement (fig. 16).

D'autre part aussi, le métal, étant devenu moins ductile, vient moins facilement combler les vides produits dans les glissements et on peut avoir des décollements suivant les plans de glissement.

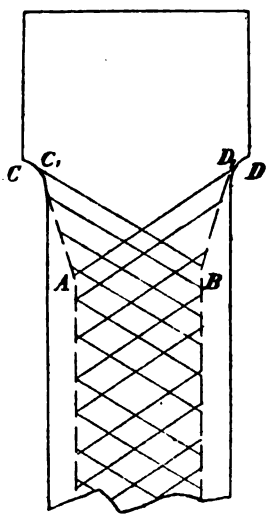


Fig. 17.

Ces explications un peu longues nous ont paru nécessaires pour bien faire saisir le mécanisme de la striction tel que nous le comprenons, mécanisme qui nous avait paru incompréhensible jusqu'à ce que nous ayons eu connaissance du Mémoire de M. Hartmann.

Terminons par une observation pratique.

D'après le mécanisme de la déformation indiqué plus haut,

les éprouvettes doivent prendre la forme représentée en pointillé dans la fig. 17 et effectivement certaines éprouvettes l'accusent très nettement. Sur une longueur CA = CD tg φ', on n'a qu'un glissement partiel (au milieu de cette longueur, on n'en a même pas), et ce n'est qu'au delà de AB que l'allongement est sensiblement uniforme. Il ne faut donc jamais prendre des repères d'allongement dans la portion CABD.

CONCLUSIONS

Les remarquables expériences de M. Hartmann s'expliquent, en admettant ce qui suit :

1° Dans tous les corps essayés, *le frottement de glissement intérieur a pour expression* πf,

f étant (tant que la limite d'élasticité n'est pas dépassée) une constante dépendant de la nature du corps et des modifications qu'il a subies antérieurement, et π une constante, qui est très probablement la pression interne provenant de l'attraction mutuelle des molécules.

2° Tous les corps isotropes pour lesquels cette loi est vraie se déforment *au moment où la limite d'élasticité est dépassée* par GLISSEMENT. La tendance au glissement est maxima suivant deux plans passant par l'axe de l'ellipsoïde d'élasticité correspondant à la tension principale moyenne et faisant avec la direction de la plus petite tension principale un angle $\varphi' < 45°$, tel que $\cot g\, 2\varphi' = f$ (moyenne et plus petite étant entendus au sens algébrique).

3° Les traces des plans de glissement produisent à la surface des corps, lorsque la limite d'élasticité est dépassée, des systèmes de lignes dont les bissectrices sont parallèles aux directions principales près de la surface et permettent de déterminer les directions des plus grandes et plus petites tensions dans le voisinage de la surface.

4° La déformation permanente est déterminée par les valeurs des deux axes extrêmes de l'ellipsoïde d'élasticité, quelle que soit la valeur de l'axe moyen (extrêmes et moyens étant entendus au sens algébrique).

A. Mesnager,
Ingénieur des ponts et chaussées.

NOTE

CONCERNANT

LA RÉSISTANCE DE L'AIR

SUR LE PLOMB DE CHASSE

Suite à une Note

SUR LA RÉSISTANCE DE L'AIR AUX PETITES VITESSES [1]

(PL. VI.)

Dans la Note sur la résistance de l'air qui a paru dans le numéro de janvier 1897 du présent recueil, nous avons spécifié quelle était la signification des expressions

$$\Phi(V) = \frac{p}{a^2 \Delta (x_2 - x_1)} \cdot \frac{V_{x_1}^2 - V_{x_2}^2}{2},$$

$$F(V) = \frac{\Phi(V)}{V^2}.$$

Nous avons donné ensuite les valeurs obtenues pour $\sqrt{\Phi(V)}$ et pour $F(V)$ en mesurant les vitesses successives de plombs de chasse de trois grosseurs différentes.

Il était en outre signalé dans la même Note que cette série d'expériences, qui n'avait pas été spécialement faite en vue de déterminer avec exactitude les valeurs de $\sqrt{\Phi(V)}$ et de $F(V)$, fournissait des valeurs peu certaines de ces

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 49, p. 293.

deux fonctions, surtout aux petites vitesses. On indiquait d'ailleurs les causes de cette incertitude et les moyens d'y remédier en partie dans de nouvelles expériences.

Depuis l'époque où a paru cet article, nous avons eu la possibilité de reprendre cette étude, en faisant des mesures de la résistance de l'air sur des plombs de chasse de grosseurs variées et aussi sur des chevrotines moulées.

Malgré les avantages que cela aurait procurés au point de vue de la précision et de la signification des expériences, nous avons renoncé à tirer des billes en acier de bicyclettes, parce que nous avons trouvé que ce serait trop onéreux pour des expériences entièrement personnelles et parce que les fusils dans lesquels on les aurait tirées en mitraille auraient été détériorés. De plus, en raison des ricochets, les expériences n'auraient pas pu être faites dans le local dont nous disposions pour nos tirs.

Dans cette nouvelle série d'expériences, on a utilisé un chronographe à diapason et à enregistreurs Verdin, qui permettait de mesurer les vitesses successives des plombs d'un même coup à plusieurs distances.

Au début de ces expériences, on a enregistré pour un même coup le passage des plombs à la bouche et leur arrivée successive sur des plaques en fer situées à 10, 20 et 30 m du fil de bouche, comme il a été indiqué dans la Note de janvier 1897.

Après de nombreux essais, il a été reconnu que les grains de plomb des bords de la gerbe avaient moins de vitesse que ceux du centre. Pour obtenir des résultats comparables aux diverses distances, il est indispensable que chaque plaque réceptrice soit atteinte par une fraction des plombs situés au centre de la gerbe. Cette condition était assez difficile à remplir pratiquement sur trois plaques, avec l'installation sommaire dont on disposait.

Aussi, dans les expériences ultérieures, avons-nous simplement enregistré l'arrivée des plombs sur deux pla-

ques situées à 10 et 20 m du fil de bouche. Il était ainsi facile d'atteindre chacune des deux plaques avec la moitié de la gerbe en visant le bord de la première.

Avec un fil de bouche et des plaques à 10 et 20 m, on a obtenu directement et avec une assez grande exactitude les vitesses à 5, 10 et 15 m de la bouche.

Ainsi qu'on l'a déjà fait remarquer dans la première Note, les grains de plomb de chasse sont le plus souvent légèrement ovoïdes. De plus, en raison de leur mode de fabrication et du mode de triage des différentes grosseurs, ils n'ont pas tous la même forme ni le même diamètre. Le rapport $\frac{p}{a^2}$, du poids p des grains au carré a^2 de leur diamètre, n'a donc qu'une signification relative.

Dans tous les calculs relatés dans la présente Note, nous avons calculé le rapport $\frac{p}{a^2}$ de la façon suivante :

Si l'on exprime le poids p d'un grain en kilogrammes et son diamètre a en mètres et si de plus on admet que la densité des plombs de chasse est de 11,0, il est facile d'établir que le rapport $\frac{p}{a^2}$ des grains de plomb *supposés sphériques* est donné par la relation

$$\frac{p}{a^2} = 32{,}1312\sqrt[3]{p}.$$

Cette formule a l'avantage de dispenser de la mesure du diamètre des grains.

Nous avons constaté que, pour des plombs bien réguliers, elle fournit des résultats sensiblement d'accord avec ceux que l'on obtient en mesurant directement le diamètre.

Dans tous les calculs, on a tenu compte de la densité de l'air. On n'a pas eu à tenir compte de la vitesse du vent qui a toujours été négligeable.

Discussion des résultats.

Pour les raisons exposées dans la première Note, nous avons reporté sur les diagrammes les valeurs de $\sqrt{\Phi(V)}$ de préférence aux valeurs de $\Phi(V)$. (Voir les diagrammes nos 1 et 2 de la pl. VI.)

La régularisation graphique des valeurs de $\sqrt{\Phi(V)}$ a été faite en se guidant, pour les vitesses inférieures à 350 m, principalement sur les résultats obtenus avec les plombs marqués comme pesant $0^g,02$ (leur poids moyen était exactement $0^g,01816$).

La régularisation paraît comporter fort peu d'incertitude jusqu'à la vitesse de 200 m et on en déduit que $\sqrt{\Phi(V)}$ est proportionnel à la vitesse depuis $V=0$ jusqu'à $V=180$ m. Autrement dit, il résulte de cette série d'expériences que *la résistance de l'air sur des grains de plomb à très peu près sphériques est proportionnelle au carré de la vitesse dans les limites $V=0$ et $V=180$ m.*

Pour des vitesses plus fortes, cette loi n'est plus applicable.

Les valeurs régularisées de $\sqrt{\Phi(V)}$ nous ont servi à déterminer la série de valeurs de $F(V)$. Ces dernières valeurs sont reportées sur le diagramme n° 3 de la même planche.

Les $F(V)$ des plombs de chasse ont été comparés dans ce diagramme aux $F(V)$ des boulets sphériques de l'artillerie, qui ont été déterminés par Hélie, et à des valeurs égales aux $0,783\,F(V)$ des boulets cylindriques en fonte de $164^{mm},7$ de la marine.

Les $F(V)$ des plombs de chasse ont sensiblement la même allure que les $F(V)$ des boulets cylindriques lorsque V varie de 100 à 350 m. Pour les vitesses plus fortes, il y a un désaccord évident.

Parmi les raisons qui sont de nature à justifier ce désaccord, on peut invoquer la suivante :

Tous les projectiles en plomb subissent dans le tir des déformations qui croissent rapidement avec la vitesse,

surtout lorsque celle-ci dépasse 350 m. Ces déformations considérables aux grandes vitesses sont accusées par un accroissement très important de la dispersion des grains et par la forme de leurs empreintes sur du bois tendre.

De plus, les plombs en contact avec les parois du canon fondent partiellement pendant le parcours du canon par suite du frottement contre les parois, lorsque la vitesse dépasse 350 m. Le plomb fondu reste en grande partie adhérent aux parois du canon avec la plupart des poudres et produit l'emplombage. En tout cas, les grains qui ont éprouvé des phénomènes de fusion perdent de leur poids.

L'accroissement des déformations et la perte de poids des grains de plomb, qui se produisent aux grandes vitesses, augmentent la résistance relative de l'air. Les plombs dans ces conditions ne sont plus comparables à eux-mêmes à des vitesses moindres et sont encore moins comparables à des projectiles indéformables et infusibles dans le tir.

Dans les tirs que nous avons faits aux grandes vitesses, les phénomènes de fusion et de déformation devaient être d'autant plus sensibles que nous tirions des grains relativement gros dans un fusil d'assez petit calibre avec une poudre extrêmement vive (*Sporting balistite*). Presque tous les grains touchaient les parois du canon et fondaient partiellement contre elles.

Nous croyons devoir noter une particularité assez curieuse du tir avec la balistite. Aux très grandes vitesses réalisées avec cette poudre, il n'y avait pas d'emplombage du canon. Cette particularité semble devoir être attribuée à la haute température de combustion de cette poudre qui volatilisait l'emplombage du canon.

JOURNÉE,
Lieutenant-colonel d'infanterie.

APPAREILS SPÉCIAUX

EN SERVICE

DANS L'ARTILLERIE ITALIENNE

POUR

LE POINTAGE EN DIRECTION DES BOUCHES A FEU DE PLACE

L'artillerie de forteresse italienne emploie, pour le tir de place, des instruments spéciaux ayant pour objet de permettre le pointage en direction contre des objectifs dont la position est donnée par la carte. Le niveau intervient ensuite pour le pointage en hauteur.

Ces instruments ont reçu la désignation d'*appareils modèle Bonagente*, du nom de leur inventeur, capitaine dans l'artillerie italienne.

Trois systèmes différents sont actuellement en service. La présente Note en donne la description et le mode d'emploi, d'après le Manuel de tir de l'artillerie de siège italienne (1).

(1) *Istruzione sul tiro delle artiglierie d'assedio* du 1er avril 1894 (avec feuilles rectificatives).

Appareil pour pièces de 12cm et de 15cm Ret. (1) sur affûts de place. — L'affût de chaque pièce est monté sur un châssis ; celui-ci est supporté, en arrière, par deux galets roulant sur une circulaire, dont le centre est à l'avant sur l'axe de rotation. C'est cette circulaire qu'on utilise pour donner, avec l'aide d'une règle, la direction à la pièce.

Le bord extérieur de la *circulaire* porte une graduation, dont chaque division a pour valeur angulaire les cent millièmes du rayon (2); les divisions sont limitées par de simples traits ou mieux par de petits prismes en laiton, de 2 mm de largeur, encastrés à queue d'aronde dans la circulaire et en saillie sur celle-ci de 1 mm environ.

La *règle de direction* est une tige d'acier à section rectangulaire, sur laquelle peut glisser un curseur muni d'une vis de pression. L'une des extrémités de cette règle est pourvue d'un index; l'autre s'engage dans une gaîne en bronze, qui est reliée au support du galet postérieur droit, de façon à être horizontale.

Sur sa face postérieure (par rapport à l'affût), la règle porte une graduation de 100 divisions égales, dont la longueur totale est celle de la corde sous-tendant (3) une division de la circulaire.

Le pointage s'effectue comme si la circulaire était graduée en millièmes de son rayon. Ainsi, pour donner à une pièce l'azimut 267 par exemple, après avoir fixé le curseur à la division 67, on introduit la règle dans sa gaîne jusqu'à l'arrêt dû au curseur ; il ne reste plus alors qu'à déplacer le châssis jusqu'à ce que l'index coïncide avec le trait 2 de la circulaire.

---

(1) On rappelle que l'abréviation Ret. signifie : se chargeant par la culasse.

(2) Ce rayon est de 3m,476 pour l'affût de casemate; il est de 2m,642 pour l'affût destiné au tir en barbette.

(3) 0m,34744 pour l'affût de casemate; 0m,2641 pour l'affût destiné au tir en barbette.

Appareil pour canons et obusiers sur affûts de siège. — Cet appareil comprend les organes suivants :

Une plaque d'assemblage ;
Un arc gradué avec guidon mobile;
Une traverse à fenêtre mobile ;
Un limbe ;
Un but fictif.

Description de l'appareil. — La *plaque d'assemblage* (fig. 1), en bronze, sert à réunir l'arc et la traverse; elle est fixée au flasque droit de l'affût au moyen de vis qui traversent les oreilles *o*.

Le support de l'arc est constitué par un robuste ressort à pince *r*, sur lequel est monté un levier à came *l*; la plaque est munie, à droite, d'un talon à rainure *t* avec ressort et vis de pression, à gauche, de deux mortaises *m*.

L'*arc gradué* (fig. 2), en bronze, a une amplitude de 40° et fait corps avec une base *b* munie de deux tenons *t*.

Sa surface cylindrique externe, de 50 cm de rayon, porte une graduation en demi-millimètres croissant de la gauche à la droite de l'affût, de 40 à 780. Le long de cette graduation peut glisser un curseur, qui présente une large fenêtre avec ligne de foi et qui est surmonté d'un guidon dont la pointe *p* décrit le prolongement de la surface cylindrique.

Pour mettre en place l'arc gradué, après avoir soulevé le levier à came de la plaque, on introduit les tenons *t* dans les mortaises *m*, puis on rabat le levier. L'arc se trouve ainsi solidement maintenu dans une position relative invariable ; en outre, le rayon qui passe par le trait 200 est parallèle au plan de symétrie de l'affût et, par suite, au plan de tir, si la plate-forme ne présente pas de déversement. L'arc est alors horizontal.

La *traverse à fenêtre mobile* (fig. 3) est un tube de laiton, le long duquel une vis fait mouvoir une petite planchette percée d'une étroite fenêtre *f* et surmontée d'un bouton de

Fig. 1 Plaque d'assemblage

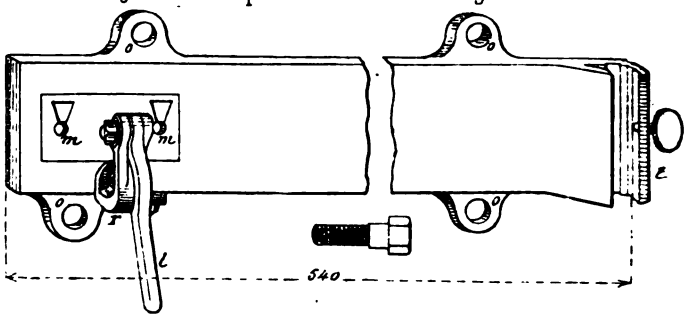


Fig 2 Arc gradué.

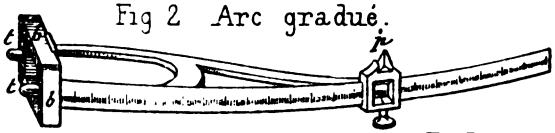


Fig. 3.
Traverse à fenêtre.

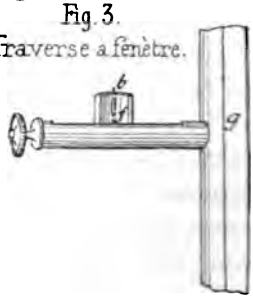


Fig. 4. Collier à crochets et limbe.

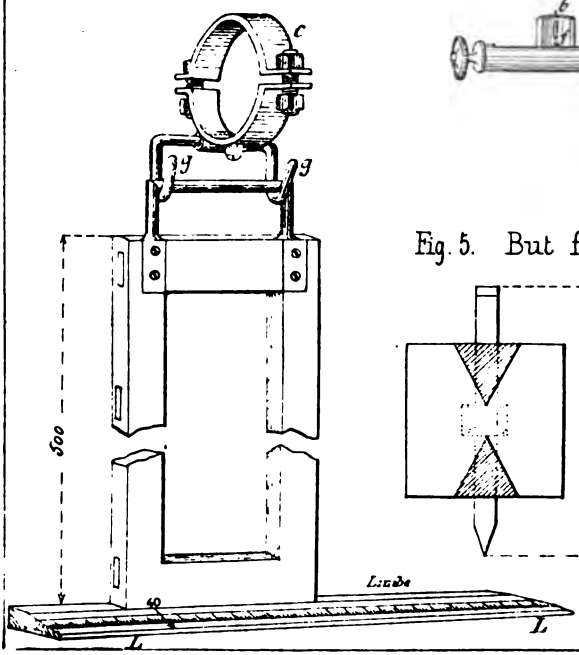
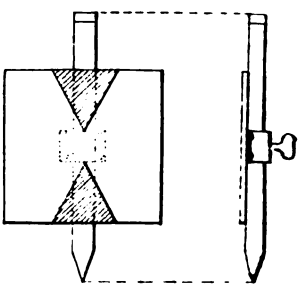


Fig. 5. But fictif



mire *b*. A ce tube est reliée à angle droit une tige de bronze *g* qui, en coulissant dans la rainure du talon de la plaque d'assemblage, permet de placer la traverse à des hauteurs variables. Sur cette dernière, est tracée une graduation en demi-millimètres, qui croît de 0 à 80 en s'éloignant du flasque. Lorsque la fenêtre est arrêtée à la division 40, son axe et celui du bouton de mire correspondent au centre de l'arc.

Le *limbe* L est supporté par un léger cadre en bois (fig. 4); il est gradué en millimètres. Une flèche indique la division 40. Muni d'une tringle à sa partie supérieure, le cadre est suspendu au collier à crochets *c*, composé de deux demi-anneaux réunis sur l'essieu par des boulons. Le demi-anneau inférieur, auquel sont adaptés les crochets *g*, est percé d'un trou taraudé pour une vis, dont l'extrémité, logée dans l'essieu, empêche tout déplacement latéral.

Quand le cadre est suspendu sous l'affût pour le pointage, les crochets touchent les montants de la tringle et l'instrument a une position bien déterminée : le limbe est parallèle à l'essieu, sa distance à la plate-forme est d'environ 15 mm et, si celle-ci est de niveau, la verticale du centre de l'arc gradué affleure le biseau en face de la flèche.

Le *but fictif* (fig. 5) est formé d'un piquet portant une tablette blanche sur laquelle se détachent en noir deux angles, dont les sommets, peu éloignés, sont situés sur la même verticale.

Emploi de l'appareil. — Le but fictif doit être installé dans une position fixe, en arrière et sur la droite de l'emplacement de la pièce, à une distance supérieure à 5 m, s'il est possible.

Dès que la plate-forme est construite, on projette sur celle-ci le centre de l'arc (division 40 de la traverse), en supposant l'affût en batterie suivant la directrice ; puis on trace la droite qui joint le point obtenu au pied du but

fictif. Cette droite est la *ligne-repère* pour le limbe (fig. 6 et 8) ; si elle est inclinée d'environ 10° sur la directrice, elle permet d'utiliser tout le champ de tir, sans qu'on soit obligé de la changer.

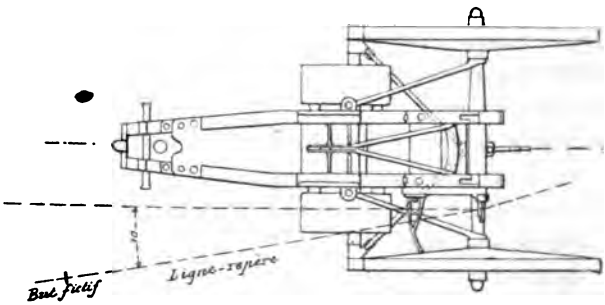


Fig. 6.

Pour effectuer la graduation du limbe, il faut se rappeler que la flèche est cotée 40 et que l'amplitude d'une division est, en millimètres, égale au nombre qui exprime, en mètres, la distance (mesurée horizontalement) du but fictif à l'arc (¹).

Pour rendre la lecture plus facile, il est recommandé de teinter les intervalles de cette nouvelle graduation,

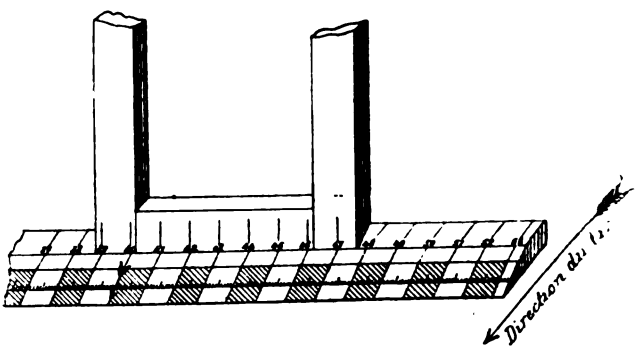


Fig. 7.

comme l'indique la fig. 7. Les nombres sont inscrits, soit

(¹) Voir Note-annexe n° 1.

sur la face verticale de la traverse inférieure, soit sur la partie supérieure du limbe. Les écritures et les colorations sont faites au crayon bleu ou rouge.

On a soin de prévoir une deuxième installation de but fictif, en vue d'éviter une perte de temps pour le cas où un accident empêcherait de continuer à utiliser la première. La graduation correspondante est préparée sur un carton, qui est mis en place au moment du besoin.

En règle générale, la fenêtre est toujours placée à la division indiquée par la ligne-repère sur le limbe.

Lorsqu'on utilise l'appareil comme instrument de *repérage*, la pièce est pointée directement à la hausse ; le gui-

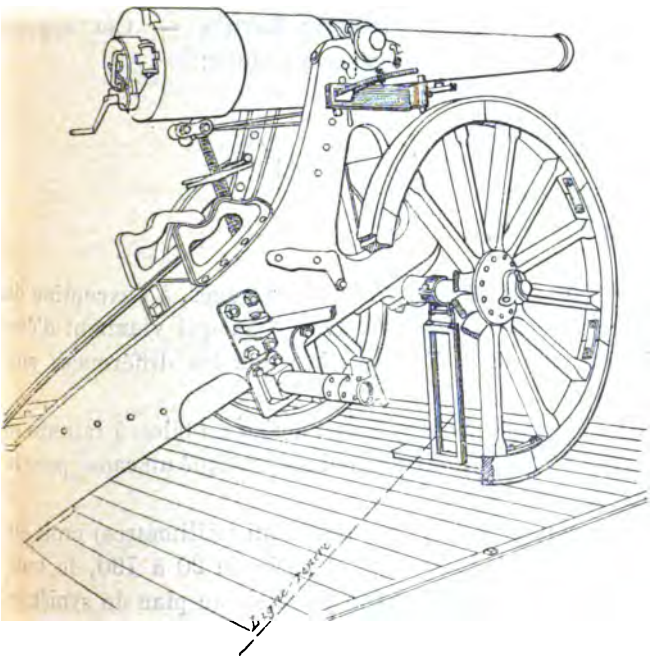


Fig. 8.

don de l'arc est ajusté sur la ligne joignant le but fictif à la fenêtre.

Lorsqu'on utilise l'appareil comme instrument de *pointage*, on commence par reporter le but sur une carte de batterie [1], qui donne, par simple lecture, la distance angulaire (comptée en millièmes de la distance) du plan de tir à la ligne-repère.

La position de la fenêtre est indiquée par le limbe. Le curseur est fixé à l'une ou à l'autre des divisions 200 + G ou 200 — G, selon que l'objectif est à droite ou à gauche de la ligne-repère. La ligne de mire, ainsi déterminée, est dirigée sur le but fictif.

Durant le tir, la traverse reste sur la plaque d'assemblage ; l'arc et le limbe sont enlevés à chaque coup.

Appareil pour mortiers de 15^{cm} [2]. — Cet appareil comprend (fig. 9) les organes suivants :

Une plaque d'assemblage ;
Un arc gradué ;
Une traverse à fenêtre mobile ;
Un correcteur ;
Un but fictif.

Description de l'appareil. — Ces organes, à l'exception du correcteur, ne présentent avec ceux qui viennent d'être décrits pour les affûts de siège que les différences suivantes :

Sur la plaque d'assemblage, à côté du talon à rainure se trouve un ressaut, dans lequel est pratiqué un canal pour la tige du correcteur ;

La graduation de l'arc (en demi-millimètres) croît en se rapprochant de la base et varie de 20 à 790, le trait 600 correspondant au rayon parallèle au plan de symétrie de l'affût ;

---

(1) Voir Note-annexe n° 3.

(2) Des appareils analogues sont à l'étude pour les mortiers de 21^{cm} et et de 24^{cm}.

Le centre de l'arc est au point milieu de 200 divisions tracées sur la traverse, et la planchette, mobile sur celle-ci, porte un bec horizontal.

Le *correcteur* indique la quantité dont il faut déplacer la fenêtre le long de la traverse pour atténuer les déviations du plan de tir produites par le déversement de la plate-forme.

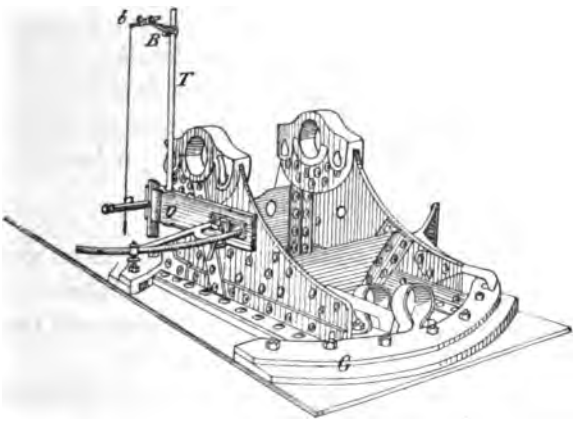


Fig. 9.

Une tige T à section pentagonale est enfoncée dans le canal de la plaque d'assemblage jusqu'à l'arrêt, dû à une couronne fixe. La face antérieure est graduée, de 13° à 65°, en tangentes d'arcs de 500 mm de rayon.

Un bras B coulisse sur cette tige et peut être fixé à une hauteur quelconque ; il porte une baguette *b*, à laquelle est suspendu le fil à plomb et qui peut elle-même coulisser dans le bras B.

Emploi de l'appareil. — La plaque d'assemblage étant fixée sur le flasque gauche, le but fictif est installé en arrière et à gauche de l'emplacement de la pièce à une distance au moins égale à 10 m.

Afin d'utiliser tout le champ de tir, il convient d'incli-

ner, d'environ 10° sur la directrice, la ligne joignant le but fictif à l'axe de rotation de l'affût (1).

Le bras du correcteur est fixé à hauteur de la division correspondant à l'angle de tir. Le guidon est placé, sur l'arc, à la division qui convient pour le but; celle-ci est relevée sur le livret de tir ou la carte de batterie.

On donne ensuite une direction approximative au mortier sans mettre l'œil à la fenêtre mobile. Puis, en agissant sur la vis qui commande cette dernière (et au besoin sur la baguette du correcteur), on amène le bec au contact du fil à plomb (2). On termine le pointage en dirigeant sur le but fictif la ligne de mire constituée par la fenêtre et le guidon ainsi disposés.

Réglage du tir en direction. — D'une façon générale, le réglage en direction s'exécute par le déplacement d'un organe qui est, suivant les pièces, le curseur d'une règle de direction, ou le guidon d'un arc gradué.

La correction latérale produite par une division est de un millième de la distance.

Pour des variations importantes de direction (transport de tir par exemple), la distance angulaire doit être modifiée de la différence des dérivations.

En résumé, tous les appareils Bonagente sont construits d'après un même principe, qui est le suivant :

Un cercle gradué en millièmes de son rayon permet d'incliner le plan de tir d'un angle déterminé sur une direction fixe.

---

(1) Dans le tir avec le mortier de 15cm, le recul est supprimé. Un fort pivot, adapté à l'affût au milieu de sa base, pénètre dans une mortaise de la plate-forme. Sous l'avant et l'arrière de l'affût, se trouvent deux rebords circulaires qui s'engagent dans des guides G de même courbure, rivés sur la plate-forme qui fait ainsi corps avec la pièce (fig. 9).

L'ensemble, placé dans une excavation de 45 cm, est solidement arc-bouté à l'arrière et maintenu sur les côtés, de façon à obtenir l'immobilité au moment du départ du coup.

(2) Voir Note-annexe n° 2.

Dans les systèmes qui viennent d'être décrits, cette direction est :

Pour les pièces sur affûts de place, celle du rayon aboutissant à la division zéro ;

Pour les pièces sur affûts de siège, celle de la ligne-repère ;

Pour les mortiers de 15^{cm}, celle de la droite allant du but fictif au pivot de l'affût.

L'application du principe ci-dessus aux affûts à châssis a été très simple, grâce à l'existence d'un axe de rotation dans ces affûts.

En ce qui concerne les affûts de siège pour lesquels la visée se fait sur un point très rapproché, il a été nécessaire de corriger les divergences provenant de ce que ces affûts, dans le retour en batterie, ne reprennent pas exactement le même emplacement ; d'où l'adjonction d'un limbe.

Dans le tir avec le mortier de 15^{cm}, l'emploi d'un organe spécial a pour objet d'éliminer les effets du déversement, qui reste possible malgré la suppression du recul.

NOTES-ANNEXES

N° 1. — *Calcul de l'amplitude d'une division du limbe.*

La pièce est pointée sur le but fictif au moyen d'une ligne de mire déterminée par la fenêtre et le guidon.

Si l'affût était toujours ramené à la même place, il n'y aurait aucune modification à faire subir à la visée ; mais cette condition est rarement remplie et le limbe sert précisément à déterminer la valeur de la correction nécessaire.

Projetons toute la figure sur l'horizon; soient (fig. 10) :

F la position du flasque,

C le centre de l'arc,

G le guidon,

B le but fictif : la ligne de mire est CGB. Supposons l'affût ramené en batterie parallèlement en F_1, C et G sont maintenant en C_1 et G_1 de façon que $CC_1 = GG_1 = d$ (compté en demi-millimètres).

Il est clair que la ligne de mire convenable est maintenant HG_1B et, pour l'obtenir, il faut déplacer la fenêtre de $HC_1 = x$. La similitude des triangles de la figure donne

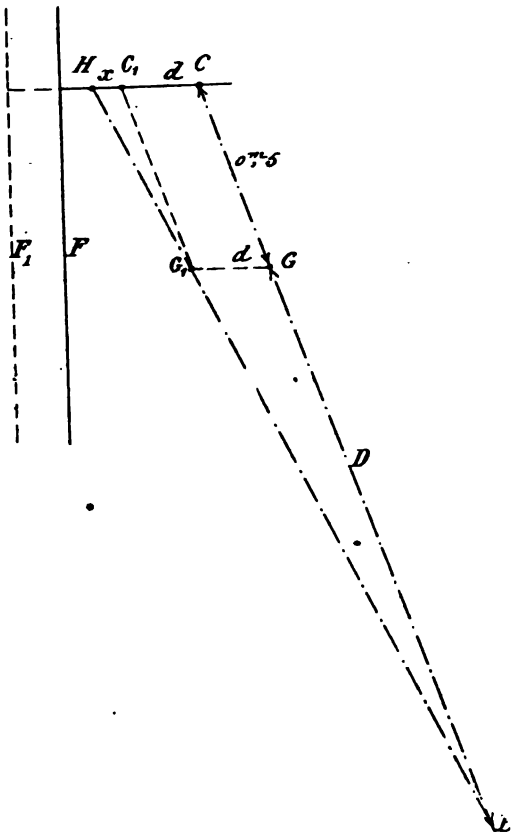


Fig. 10.

$$\frac{x}{d} = \frac{CG}{GB} = \frac{0^m,5}{D^m}$$

ou

$$x D = \frac{d}{2},$$

D étant le *nombre* qui exprime, en mètres, la distance GB.

Le limbe reçoit une seconde graduation (fig. 7) qui fournit *sans calcul* la quantité x en demi-millimètres; or, il accuse un

déplacement égal à $\frac{d}{2}$ millimètres. Pour lui faire remplir son rôle, chaque division devra avoir une valeur y telle que

$$xy = \frac{d}{2}.$$

Par comparaison avec la première égalité,

$$y = \text{D millimètres.}$$

N° 2. — *Correction de l'inclinaison des tourillons (Mortier de 15^{cm}.)*

Si δ est l'inclinaison des tourillons et i l'angle de tir, on se rend facilement compte que la déviation du plan de tir est

$$z = \delta \operatorname{tg} i.$$

Représentons schématiquement (fig. 11) l'appareil lorsque la plate-forme n'est pas horizontale. Le fil à plomb, au lieu d'affleurer la division 100, en K, détermine sur la traverse un point M, tel que

$$\text{MK} = \delta \frac{1}{2} \operatorname{tg} i = \frac{z}{2}.$$

D'autre part, si on désigne par γ l'angle $\widehat{\text{MGK}}$, comme la ligne KG ne s'éloigne pas trop de la perpendiculaire à la traverse,

$$0{,}5 \times \gamma = \text{MK} = \frac{z}{2}.$$

Donc $\gamma = z$, *approximativement.*

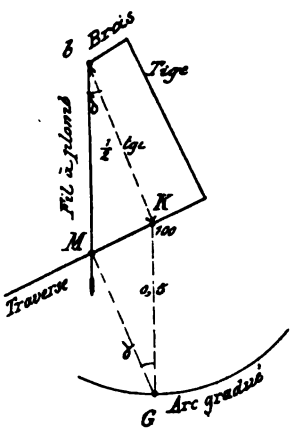


Fig. 11.

La ligne de visée MG, adoptée pour le pointage définitif, corrige sensiblement la déviation z.

(δ, z et γ sont de petits angles dont les tangentes se confondent avec les arcs.)

N° 3. — *Note sur la carte de batterie.*

La carte de batterie est quadrillée. Les carreaux reçoivent un numéro d'ordre. La méthode d'emploi de cette carte paraît être la suivante.

Une graduation convenablement placée donne, par simple lecture, la division G à laquelle il faut placer le curseur, ou le guidon, pour incliner la pièce d'un angle A sur la direction-repère.

Avec les deux premiers appareils, G = A. La graduation est probablement circulaire et divisée en millièmes de son rayon ; son centre coïncide avec la direction de la pièce. Une seule visée sur un point, de position connue sur la carte, suffit alors pour l'orienter.

Avec l'appareil du mortier de 15cm, la relation entre A et G est moins simple. Dans le triangle KPB (fig. 12) :

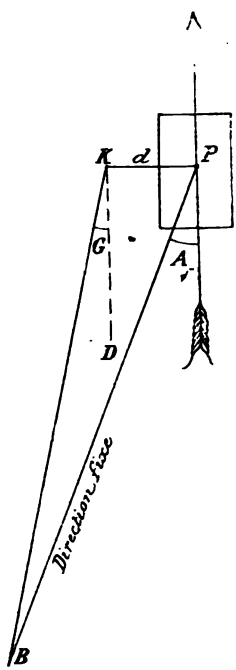


Fig. 12.

$$\frac{d}{\sin(A-G)} = \frac{D}{\sin\left(\frac{\pi}{2}+G\right)}$$

ou, comme A — G est un petit angle,

$$G = A + \frac{d}{D}\cos G,$$

qu'on peut écrire approximativement

$$G = A + \frac{d}{D}\cos A$$

ou

$$G = A + \frac{d}{D}\left(1 - \frac{A^2}{2}\right).$$

Une graduation placée sur la carte peut dans ce cas donner A et un tableau à simple entrée (ou un abaque) indiquer la valeur de la correction.

M. C. Curey,
Lieutenant d'artillerie.

PIÈCES A TIR COURBE

DE

L'ARTILLERIE DE CAMPAGNE

ESPAGNOLE[1]

(PL. VII ET VIII).

MATÉRIEL DESTINÉ AU TIR COURBE

L'Ordonnance du 20 avril 1893 prévoyait, pour l'exécution du tir courbe de campagne, l'emploi d'un obusier en bronze comprimé de 12c (O. BC. 12c), qui à cette époque était encore *à l'étude*.

Il a été dit, au début de ce travail, que cette bouche à feu semblait avoir été abandonnée et remplacée, pour le rôle indiqué, par le mortier de 15c mod. 1891, déjà en service. En fait, l'obusier en bronze comprimé de 12c est toujours resté dans la période des essais.

Toutefois la Commission de Madrid préconise l'emploi d'un obusier pour le tir courbe de campagne, de préférence à un mortier, et conclut à l'essai d'un obusier de 12c, en acier, système Krupp[2].

Quelle que soit la solution à intervenir, l'artillerie es-

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 51, janvier 1898, p. 345.
(2) *Revista cientifico-militar*, 1er août 1897.

pagnole dispose actuellement, pour le service de siège, de place et *de campagne,* de deux bouches à feu qui sont :

Un *mortier de 15c*, dit *Mr. BC. 15c* ;

Un *mortier de 9c*, dit *Mr. BC. 9c* (1).

Ces deux bouches à feu sont en bronze comprimé, du système *Mata* et du mod. 1891. La première paraît plus spécialement destinée à l'exécution du tir courbe de campagne; l'autre, dont le matériel a été établi en vue du transport à dos de mulets, est affectée au service de montagne.

A l'époque des expériences qui ont précédé son adoption, le *mortier de 15c* a fait l'objet, dans la *Revue* (2), d'une description détaillée. En ce qui concerne ce mortier, l'exposé qui suit sera donc sommaire et plus particulièrement limité aux dispositifs qui en font une pièce de campagne.

BOUCHES A FEU

Les deux mortiers n'offrent entre eux que des différences de détail. Leur forme générale est indiquée dans la fig. 22, qui représente le mortier de 9c et donne les cotes principales qui se rapportent à cette bouche à feu.

Le corps du mortier est en bronze; l'appareil de fermeture est en acier. Les rayures sont à pas constant; elles tournent de gauche à droite.

Le système de fermeture est à vis. Le bloc de culasse se compose d'un cylindre creux, en acier, qui est lisse sur une partie de sa longueur et se termine par une vis à filets interrompus comprenant deux secteurs lisses et deux secteurs filetés. La cavité intérieure, de forme cylindrique, constitue la chambre à poudre.

La culasse est portée par un volet en bronze V, muni d'un loquet L qui se compose d'un bec B, d'un ressort *r*

(1) On sait que l'emploi d'une charge réduite, fixée à la moitié de la charge normale, est également prévu pour l'exécution du tir indirect.

(2) Voir *Revue d'artillerie*, t. 33, mars 1889, p. 539 et pl. III.

et d'un talon T. Le fonctionnement de ce loquet est le suivant : Quand on tire la culasse en arrière, le volet est relié à la bouche à feu par le talon T. Quand on ouvre la culasse, la liaison du volet avec le bloc de culasse est assurée par le bec du loquet, qui pénètre dans une mortaise pratiquée dans ce bloc.

L'obturation se fait à l'aide d'un anneau Broadwell, logé dans la bouche à feu.

Le canal de lumière est perpendiculaire à l'axe de la pièce; le grain se compose de deux parties, qui sont vissées, l'une dans le volet, l'autre dans le bloc de culasse, et ne viennent dans le prolongement l'une de l'autre que quand la culasse est bien fermée. Ce dispositif empêche par suite les mises de feu prématurées.

La tranche postérieure de la culasse porte une poignée P,

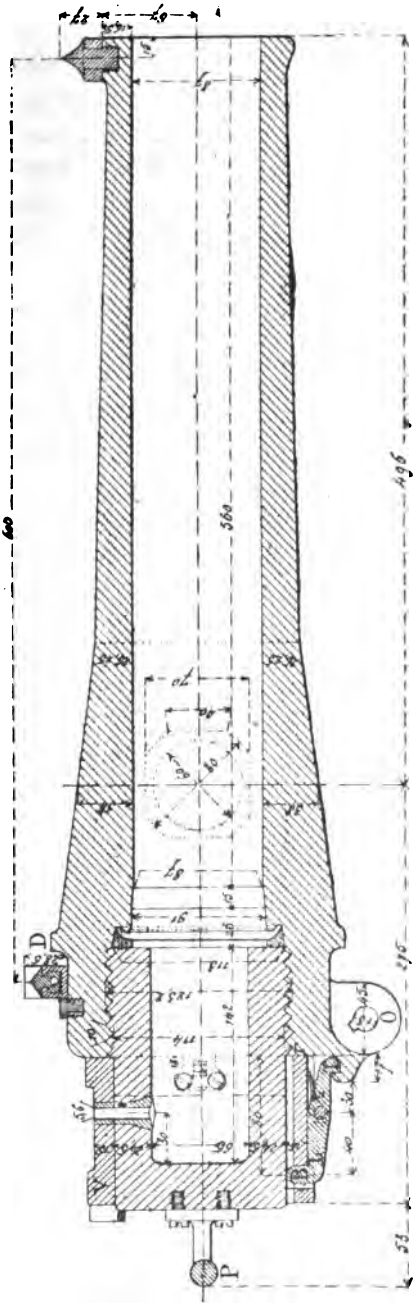


Fig. 22.

munie d'une manivelle. Quand on ferme la culasse, cette manivelle pénètre dans une mortaise où elle se trouve maintenue, constituant ainsi verrou de sûreté.

Le mortier se termine à la bouche par un bourrelet en tulipe, sur lequel est vissé le guidon. Sur la tranche de cette bouche est tracé un diamètre, qui est vertical quand l'axe des tourillons est horizontal. Sur l'écrou de culasse est vissée une planchette de dérive mobile D, qui se compose (pl. VII, fig. 1) d'un bâti fixe *b*, d'une vis sans fin *v* montée sur ce bâti et portant un chariot mobile *c* surmonté d'un cran de mire *m*; la face postérieure du bâti est graduée en millimètres : 45 mm à droite, 75 mm à gauche.

Les différences qui distinguent les deux mortiers sont les suivantes :

Le *mortier de 15*^{c} est du calibre de $149^{mm},1$; il pèse 442 kg ; sa longueur est d'environ $8^{cal},5$; il a 36 rayures.

La vis de culasse porte sur sa tranche antérieure une plaque d'appui pour l'obturateur.

Sous le tonnerre et la volée se trouvent quatre oreilles venues de fonte, qui reçoivent les extrémités d'une crémaillère de pointage.

Le *mortier de 9*^{c} est du calibre de 87 mm ; il pèse 65 kg ; sa longueur totale est d'environ 9 cal ; il a 24 rayures.

Il porte, sous le renfort du tonnerre, une oreille O destinée à recevoir l'extrémité de la vis de pointage (fig. 22).

Tableau n° XIII

DONNÉES NUMÉRIQUES

Mortiers.

NATURE DES DONNÉES.				MORTIER de 9c.	MORTIER de 15c.
Diamètre de l'âme entre les cloisons			mm	87	149,1
Poids du mortier avec mécanisme de culasse			kg	81	442
Poids du mécanisme de culasse			kg	16	»
Longueur	totale	de la pièce	mm	821	1 264
			cal	9,5	8,5
		de l'âme	mm	686	1 052
	de la partie rayée		mm	569	861
Volume de la chambre			cm³	461,44	2 465
Rayures	Nombre			24	36
	Profondeur		mm	1,6	1,5
	Largeur		mm	8,1	9
	Pas		mm	6 200	3 915
	Inclinaison		deg	4°	4° 20'
Longueur de la ligne de mire			mm	616	950
Prépondérance de culasse			kg	(a	43

(a) La prépondérance est de 3k,4 à la bouche.

AFFUTS — MATÉRIEL DE TRANSPORT

Les affûts sont en fer, à flasques triangulaires réunis par des plaques formant entretoise.

Mortier de 15c — L'*affût* de ce mortier est représenté dans la fig. 4 de la planche VII.

L'appareil de pointage se compose d'un pignon, qui engrène avec la crémaillère du mortier et qui est commandé par un volant; un frein permet de fixer la pièce à l'inclinaison voulue.

La particularité caractéristique de cet affût, c'est qu'il est toujours sur sa *plate-forme*. Celle-ci comprend 5 gîtes, sur lesquels sont boulonnées 5 lambourdes de 22c/22c réunies entre elles par des tirants en fer. Le tablier est

constitué par une tôle de 5 mm d'épaisseur. La lambourde du milieu, prolongée en forme de flèche, se termine par une lunette de crosse. Un frein, composé de disques alternés de fer et de caoutchouc, compris entre deux plateaux métalliques, relie la partie antérieure de l'affût à la plate-forme.

Pour le transport, l'affût est brêlé sur la plate-forme à l'aide de courroies et celle-ci est montée sur roues grâce à l'addition d'un essieu; deux patins fixés au gîte antérieur servent de freins pour la route.

L'*avant-train* n'est autre que celui du matériel de 9ᶜ de campagne, dans lequel on a supprimé le frein.

Le coffre à munitions est divisé en trois grands compartiments; chacun des compartiments latéraux contient 6 projectiles placés debout dans des cases; dans le compartiment central, sont les charges et différents accessoires.

La *voiture-pièce,* constituée par cet avant-train et le mortier avec sa plate-forme sur roues, est représentée par la fig. 3 de la planche VII. Son poids est de 2527 kg.

Mortier de 9ᶜ. — L'*affût* de ce mortier est représenté par la fig. 23. La vis de pointage tourne dans un écrou que porte la plaque de tête d'affût; elle est mise en mouvement à l'aide d'une manivelle.

L'essieu est en acier, les roues sont en fer. La jante est un fer à T, dont la grande branche est rivée sur deux cercles en tôle dans lesquels six évidements sont pratiqués, dans un but d'allègement. L'intervalle compris entre les parties centrales de ces deux cercles est rempli par une pièce métallique; le tout est traversé par un tube cylindrique en bronze qui forme le moyeu.

Diverses ferrures, telles que crochets, anneaux ou poignées, sont destinées à faciliter les manœuvres.

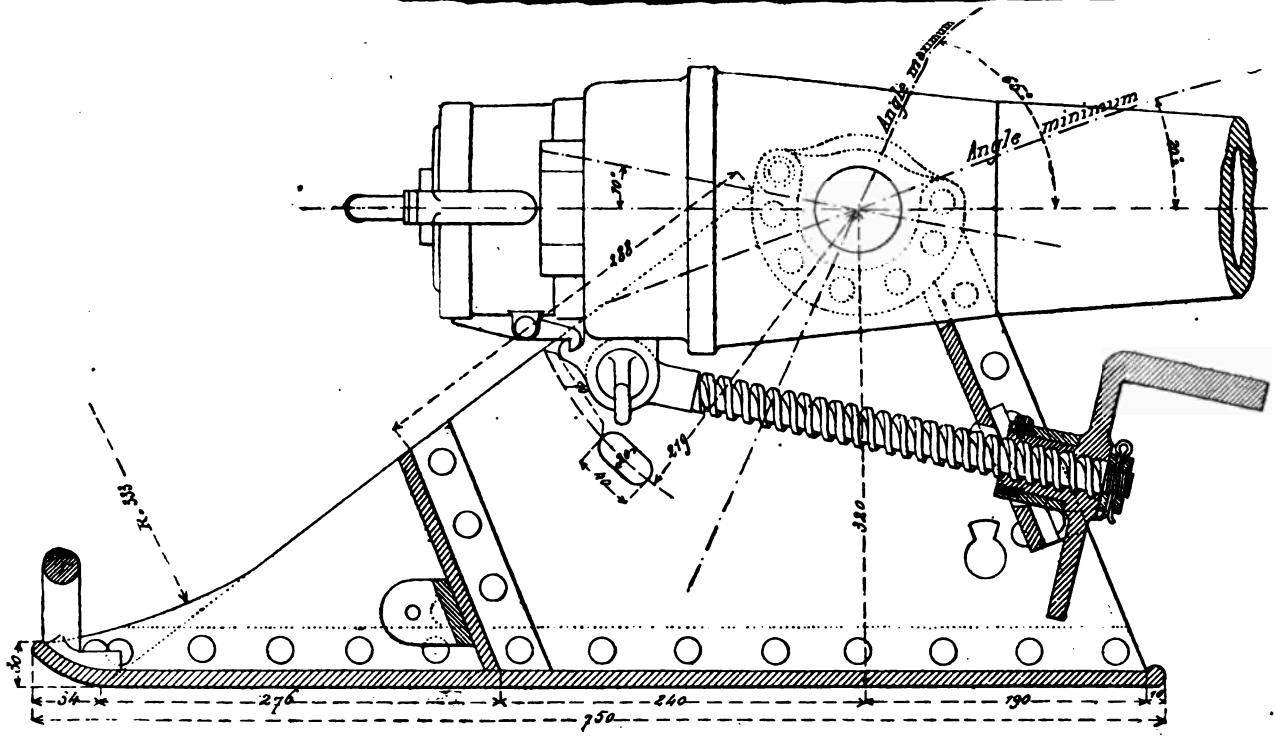


Fig. 23. — **MORTIER DE 9c, SYSTÈME MATA**

Pour le transport à dos de mulets, on emploie les *bâts* et les *caisses* à munitions du type réglementaire. Toutefois, les bâts sont modifiés par l'addition d'une garniture en bois, représentée dans la fig. 6 de la planche VII.

Des modifications sont également apportées aux dimensions et au compartimentage des caisses à munitions, en vue de transporter dans ces caisses 6 projectiles de 9c. La fig. 7 de la pl. VII donne le croquis de la caisse ainsi modifiée.

Tableau n° XIV

DONNÉES NUMÉRIQUES.

Affûts. — Matériel de transport.

NATURE DES DONNÉES.			MORTIER de 9c.	MORTIER de 15c.
Poids de l'affût (sans roues)		kg	69,260	320
Poids de l'affût équipé, avec la pièce et les accessoires		kg	152	762
Hauteur de l'axe des tourillons (sans les roues)		mm	320	620
Angle de tir	limite supérieure	deg	65	65
	limite inférieure	deg	20	30
Longueur totale du corps d'affût		mm	780	1 290
Plate-forme	Longueur	mm		1 900
	Largeur	mm		1 100
	Poids sans roues	kg		610
	Poids avec roues	kg		790
Roues	Diamètre	mm	460	1 400
	Poids	kg	15,615	90
Voie		mm	366	1 630
Caisses à munitions	Longueur	mm	775	
	Largeur	mm	147	
	Hauteur	mm	268	
Poids de l'avant-train chargé		kg		900
Poids de la voiture complète		kg		2 527
Nombre de coups	dans la caisse à munitions		6	
	dans l'avant-train			12

MUNITIONS — TIR

Mortier de 15c. — Les *projectiles* que tire ce mortier, lorsqu'il est employé pour le service de campagne, sont : un obus ordinaire et un obus à balles.

Ces projectiles, d'un poids uniforme de 35 kg, sont d'ailleurs réglementaires pour toutes les bouches à feu du même calibre (1).

Les *gargousses* sont chargées en poudre de 6 à 10 mm. Il existe des gargousses de différents poids : ainsi le coffre à munitions contient 13 charges de 800 g, 24 de 400 g, 6 de 200 g et 12 de 100 g.

Le *tir* peut s'effectuer avec des charges variant de 200 en 200 g, depuis 400 g jusqu'à 1 600 g ; la charge maxima est de 1 700 g. La série des sachets que contient le coffre permet de réaliser toutes les charges par des combinaisons appropriées ; leur total représente d'ailleurs un peu plus de 12 charges de 1 700 g.

Mortier de 9c. — Ce mortier tire les mêmes projectiles que le canon de campagne du même calibre ; toutefois, l'obus à mitraille mod. 1887 est armé de la fusée à temps de 25 secondes, mod. 1891. Pour régler cette fusée, on se sert de la clef à fusées mod. 1892, dont la fig. 10 de la planche VII donne le croquis.

Comme pour le mortier de 15c, les *gargousses* sont chargées en poudre de 6 à 10 mm, et il en existe de différents poids. La caisse à munitions contient ainsi des charges de 200 g, de 100 g, de 50 g, et de 20 g, en proportion et en quantité suffisantes pour constituer au moins six charges maxima.

Le *tir* peut s'effectuer avec des charges variant de 100 jusqu'à 300 g ; la charge maxima est de 370 g.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 32, mai 1888, p. 187 et pl. III, fig. 2, et t. 33, mars 1889, p. 543.

TABLEAU N° XV

DONNÉES NUMÉRIQUES

Munitions. — Tir.

NATURE DES DONNÉES.			MORTIER de 9c.		MORTIER de 15c.
Obus ordinaire.	Poids du projectile chargé. .	kg	6,300		35
	— de la charge explosive.	g	210		1,600
Obus à balles ou à mitraille.	Poids du projectile chargé .	kg	7,100		35
	— de la charge explosive.	g	68		525
	Nombre de balles		210		330
	Poids d'une balle.	g	13		20
	Diamètre d'une balle	mm	13,5		»
Charge de tir maxima		g	370		1 700
			Obus ordinaires.	Obus à balles.	
Vitesse initiale correspondant à la charge maxima.		m	219	200	210
Portée maxima sous l'angle de 45°, correspondant à la charge maxima		m	2 829	2 433	3 807

DÉTAILS CONCERNANT L'EMPLOI DES MORTIERS

Les prescriptions suivantes sont applicables aux mortiers des deux calibres :

Le pointage se fait au niveau et au fil à plomb.

Pour donner l'angle, on place le niveau soit sur la face supérieure, soit sur l'une des faces latérales des embases des tourillons, suivant qu'il s'agit d'un angle plus petit ou plus grand que 45°.

Pour donner la direction, on se sert généralement d'un jalon de pointage fiché en terre derrière la pièce.

Pour charger, on met le mortier dans la position horizontale, on fait usage d'un tube de chargement et on perce les gargousses à l'aide d'un poinçon.

Mortier de 15c. — L'effectif d'une batterie de mortiers de 15c mod. 1891, mobilisée avec un approvisionnement

de 120 coups par pièce, est le suivant : 1 capitaine, 3 officiers, 198 hommes de troupe et 123 mulets.

Son matériel comprend : 4 voitures-pièces complètes, 1 affût de rechange avec plate-forme et avant-train et 16 chariots divers. Les voitures-pièces sont attelées à 6, les chariots à 8, à 4 ou à 2, suivant leur affectation et leur chargement.

La mise en batterie se fait de la façon suivante :

Une lambourde de manœuvre de 15c/15c est suspendue par des chaînes entre les deux gîtes postérieurs. Après avoir accroché cette lambourde au-dessous de l'avant-dernier gîte, on enlève l'avant-train; tout l'arrière-train repose alors sur la lambourde de 15c. On débrêle l'affût; l pièce glisse vers la flèche, qui bascule autour de la lambourde et dont le bout vient toucher terre, tandis que l'essieu s'élève suffisamment pour que les roues quittent le sol. Celles-ci enlevées, on fait glisser l'affût en sens inverse vers la partie antérieure de la plate-forme et on enlève la lambourde de manœuvre. La pièce est alors prête pour le tir.

Mortier de 9c. — Les batteries légères de mortiers de 9c sont formées à 6 pièces, avec un premier échelon de munitions comprenant 12 caisses.

Deux mulets suffisent pour charger la pièce : un pour le mortier, l'autre pour l'affût et les roues.

Le peloton d'une pièce comprend 8 hommes et un chef de pièce; les servants auxiliaires ont pour fonction d'aider au chargement et au déchargement des mulets, en particulier des mulets de caisses.

Pour l'emploi des mortiers de 9c, on se conforme d'une façon générale aux prescriptions du règlement de manœuvre pour les batteries de montagne.

Le feu est mis à l'aide d'un instrument spécial qui constitue une sorte de détente (*disparador*). Cet instrument (fig. 24) se compose d'un ressort à branches courbes en

acier, dont l'une est percée d'un trou *t*, tandis que l'autre est munie d'une oreille *o*; une chainette *c* sert à relier l'instrument à l'essieu de la pièce.

Pour amorcer, le servant introduit l'étoupille dans le trou *t*, rapproche les branches du ressort, maintient les extrémités réunies à l'aide d'un collier *a* que porte le cor-

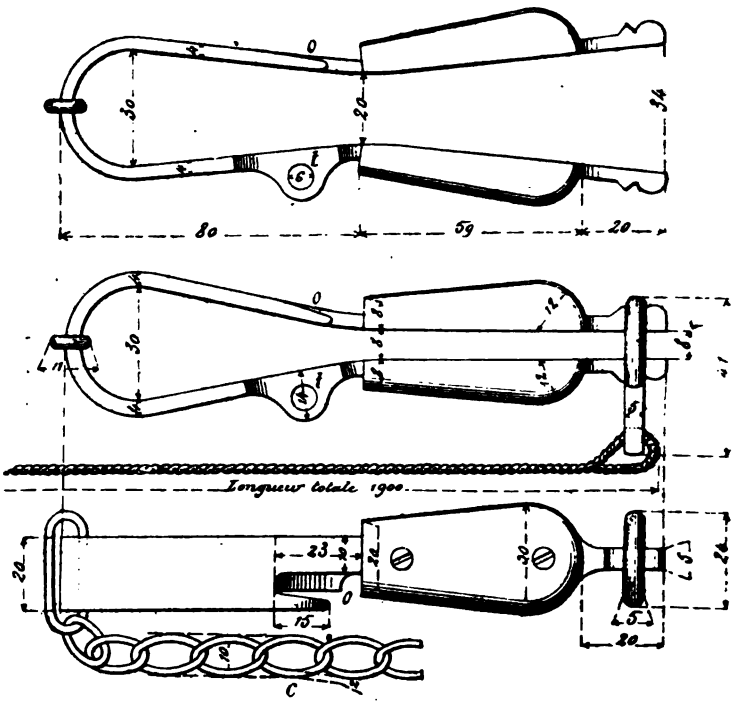


Fig. 21.

deau tire-feu et engage l'embouchoir de l'étoupille dans l'oreille *o*; puis il enfonce l'étoupille dans la lumière. Pour mettre le feu, il n'a qu'à tirer le cordeau.

Pour le départ du coup, les servants quittent leurs postes et se forment en peloton en arrière de la pièce.

NOTE-ANNEXE

La *Revue* a résumé, en mai 1897, d'après le *Memorial de Artilleria,* numéro de novembre 1896, l'état de la question du canon à tir rapide en Espagne.

A la fin de ses *Lecciones de Artilleria,* le colonel *D. Joaquin de la Llave,* professeur à l'École supérieure de guerre de Madrid, a récemment exposé quels sont les essais en cours et les projets à l'étude dans l'artillerie espagnole (1).

Quelques données fournies par ces deux documents nous permettent, en terminant notre travail d'ensemble relatif à cette artillerie, de mettre au point plusieurs des questions d'actualité qui s'y rattachent.

Il est hors de doute que l'artillerie de campagne espagnole, particulièrement en raison de la très grande variété de ses modèles, exige une prompte solution du problème de la transformation du matériel. Celle-ci est activement poursuivie par la Commission d'expériences, qui a pris pour base de ses travaux les projets du colonel Sotomayor et les études des lieutenants-colonels Mata et Vargas.

Le matériel Sotomayor a été, au cours même de cette étude, l'objet d'une description détaillée qui, en ce qui concerne le modèle 1880, est utilement complétée par les dessins de la pl. VIII jointe à la présente note.

Les travaux des colonels Vargas et Mata ont, d'autre part, fait l'objet d'un rapport qui a été résumé par la *Revue* dans sa livraison de mai et qui préconise le calibre de 70^{mm}.

Tout en approuvant les conclusions générales de ce rapport, la Commission de Madrid est d'avis que l'adoption

(1) D'après la *Revista cientifico-militar* du 1er août 1897, qui a publié cette partie des Leçons du savant professeur.

du calibre de 75^{mm} s'impose pour plusieurs raisons, dont voici les principales :

1° Existence dans l'armement actuel d'un certain nombre de canons de montagne de ce calibre, dont l'acquisition a été faite pour le corps expéditionnaire de Cuba;

2° Faveur toute particulière dont le calibre de 75 est aujourd'hui l'objet de la part des artilleurs et des constructeurs, qui lui ont donné une sorte de consécration en l'admettant presque tous dans leurs projets ;

3° Avantages que présente ce calibre pour l'organisation d'un shrapnel efficace et le maintien dans de bonnes limites de la puissance et de la mobilité du matériel.

Des essais ont eu lieu au polygone de Carabanchel avec quatre canons de 75^{mm}, concurremment avec le canon Sotomayor mod. 1891.

Ces canons sont :

1° Deux canons Krupp, de 28 calibres de longueur : l'un, du type léger exposé à Chicago ; l'autre, d'un type plus lourd;

2° Un canon système Darmancier, d'un type lourd, construit par les usines de Saint-Chamond ;

3° Un canon système Maxim-Nordenfelt.

L'affût Sotomayor n'a ni bêche ni frein. Les quatre autres affûts ont une bêche de crosse; ceux de Maxim-Nordenfelt et de Saint-Chamond sont en outre munis de freins hydrauliques; ceux de Krupp, de ressorts Belleville.

Toutes les pièces essayées tirent une cartouche métallique chargée en poudre sans fumée ; elles sont pourvues de dispositifs permettant l'exécution simultanée de la charge et du pointage, l'approvisionnement en munitions par caisses et le pointage en direction dans un champ dont l'amplitude est de 4° dans chaque sens.

Le tableau suivant permet de comparer les données principales de ces pièces.

NATURE DES DONNÉES.		CANON KRUPP. Type lourd.	CANON KRUPP. Type léger.	CANON Darmancier.	CANON Maxim-Nordenfelt.	CANON Sotomayor (1891).
Calibre	mm	75	75	75	75	78,5
Longueur totale de la bouche à feu	cal	28	28	35	29,9	32,9
Poids du canon	kg	400	310	438	310	350
Poids de la pièce en batterie.	kg	957	806	1 025	947	816
Angle de tir maximum	deg	18	18	20	20	15
Poids du projectile	kg	6,5	5,85	6,5	6	7,26
Densité sphérique du projectile		4,21	3,78	4,21	3,88	4,09
Shrapnel. Nombre de balles.		250	200	300	110 (*)	231
Shrapnel. Poids d'une balle.	g	11	11			13
Poids de la voiture-pièce	kg	1 770	1 600	1 789	1 637	1 640
Vitesse initiale	m	500	500	600	480	510
Angle de chute à 1 000 m.	tg	0,0275	0,0269	0,0018	0,031	0,0258
Angle de chute à 2 000 m.	tg	0,0769	0,0763	0,0509	0,0854	0,0733
Vitesse restante à 1 000 m.	m	385	379	461	365	394
Vitesse restante à 2 000 m.	m	318	312	360	304	323
Force vive du projectile à 1 000 m.	tm	49,2	42,9	70,6	40,8	57,5
Force vive du projectile à 2 000 m.	tm	33,6	29	43	28,3	38,7
Portée maxima	m	6 130	5 870	7 280	6 100	5 650

(*) Il s'agit d'un shrapnel mixte, contenant 110 balles, mais donnant un total de 230 éclats.

Bien que les essais semblent fort avancés, aucune décision n'a encore été prise, du moins à notre connaissance.

La Commission tenait en effet à comparer les cinq pièces soumises aux expériences avec la bouche à feu à tir rapide et du calibre de 75^{mm}, dont le colonel Sotomayor a entrepris l'étude, ainsi que la *Revue* l'a mentionné dans la livraison précitée.

Une commande de ces pièces nouvelles a été faite aux ateliers de Trubia, qui ont dû effectuer la livraison dans le courant de 1897.

C. Benoit,
Capitaine d'artillerie.

LE

NOUVEAU RÈGLEMENT D'EXERCICE

DE

L'ARTILLERIE DE CAMPAGNE SUISSE

A la date du 17 juin 1897, le Conseil fédéral a adopté un nouveau règlement d'exercice pour l'artillerie de campagne suisse.

Ce document présente un intérêt particulier en raison des conditions spéciales qui sont inhérentes à l'organisation de l'armée fédérale, — conditions par suite desquelles les contingents ne restent à la disposition de l'autorité militaire que pendant un laps de temps très court.

On sait en effet que les hommes appelés pour le service ne sont astreints qu'aux périodes d'exercice suivantes :

Année d'appel (20e année). — Une période dite « *école des recrues* », qui est d'une durée de 2 mois pour l'artillerie.

Convocation de l' « *élite* ». — Tous les 2 ans, pendant 12 ans, une période dite « *Cours de répétition* », qui est d'une durée d'environ 3 semaines pour les batteries de campagne.

La *landwehr* se compose des hommes âgés de 32 à 44 ans; elle ne fournit à l'artillerie de campagne que les compagnies de parc, qui ont des cours de répétition de 8 jours tous les 4 ans.

On conçoit que, sur ces bases, les rédacteurs du nouveau règlement aient dû s'imposer l'obligation d'écarter, par une sélection rigoureuse, tout ce qui n'est pas absolument indispensable pour la guerre. Réduire au minimum le

nombre des formations et rechercher le maximum de simplicité pour chacune de celles-ci, telle a donc été une des conditions les plus importantes de leur programme.

Nous signalons ci-après les principales particularités de ce règlement.

Détails divers concernant l'organisation de la batterie (1).

Il existe entre les servants et les conducteurs une distinction complète qui rappelle celle existant autrefois dans les batteries du premier Empire, alors que, sous le nom de train, les conducteurs formaient pour ainsi dire une subdivision d'arme à part.

Les conducteurs ne reçoivent aucune instruction sur le service de la bouche à feu ; on les choisit avec soin parmi les hommes que leur profession met en contact journalier avec des chevaux.

De leur côté, les servants restent étrangers à tout ce qui concerne le service des conducteurs, sauf qu'ils doivent être en mesure d'aider ceux-ci à atteler et à dételer.

Les chefs de pièce (*sergents*) sont spécialement affectés aux servants ; ils ne sont pas montés et ont leur place sur les voitures avec les servants. Chaque sergent est muni d'une jumelle.

Le transport de deux servants sur l'affût donne lieu à une disposition qui, à notre connaissance, n'existe que dans l'artillerie fédérale.

Comme la voie des voitures est tenue à dessein relativement très étroite ($1^{m},365$) à cause du peu de largeur des chemins de montagne dans lesquels l'artillerie de campagne doit pouvoir passer, il aurait été difficile d'installer un siège d'essieu de chaque côté de l'affût. On a remédié à cet inconvénient en établissant en avant de l'essieu, c'est-à-dire du côté de la volée, une sorte de large marchepied,

(1) Voir aussi *Revue d'artillerie*, t. **49**, p. 239. On y trouvera en particulier une description du matériel de $8^{cm},4$ mod. 81, encore réglementaire jusqu'à décision à intervenir au sujet des expériences en cours.

qui occupe presque tout l'intervalle compris entre les roues. C'est sur ce marchepied que prennent place deux servants, qui dès lors sont debout, se tenant à deux leviers de pointage engagés verticalement dans des douilles fixées à l'essieu.

De même que le chef de pièce, le chef de caisson n'est pas monté et a sa place sur les voitures.

L'*armement* du personnel est le suivant :

Sous-officiers montés et trompettes.	Sabre de cavalerie et revolver de 10mm,4.
— non montés	Sabre-scie.
Conducteurs	Sabre de cavalerie.
Servants.	Sabre-scie.

Officier de batterie.

Un rouage nouveau, qui n'existe sous la même forme dans aucune autre artillerie, est créé par le fait des attributions conférées à un officier dit *officier de batterie*. Il est indéniable que la tâche actuelle des commandants de batterie est fort lourde, que d'autre part une batterie n'a de valeur que par la façon dont son chef la met en œuvre au feu et qu'à ce moment surtout l'ensemble des obligations qui incombent à ce chef est singulièrement complexe.

La tendance du nouveau règlement a été de réagir contre cet état de choses. A cet effet, la batterie a été dotée d'un quatrième lieutenant, qui a pour mission de s'occuper de tous les détails à la place du capitaine : c'est l' « officier de batterie ». Le capitaine peut ainsi consacrer sur le champ de bataille son entière attention au tir et à ce qui se passe en avant du front, certain qu'en arrière de ce front tout est dûment surveillé. Il va sans dire que, pour cette importante fonction de suppléant, on choisit un lieutenant très expérimenté.

Déjà en vigueur depuis un certain temps à titre d'essai, cette mesure répond en somme à l'idée qu'émettait dernièrement un correspondant du *Militär-Wochenblatt* et dont la

Revue rendait compte en septembre 1897. L'auteur proposait que le 1er échelon fût commandé par le lieutenant le plus ancien.

« Cet officier, disait-il, s'occuperait spécialement des avant-trains, du jeu des échelons, du remplacement des munitions et déchargerait le capitaine de toute préoccupation autre que celle de la conduite du feu, en pourvoyant au maintien de l'ordre en arrière des pièces. Un officier ancien, expérimenté, doué d'initiative, ne serait pas de trop pour une telle mission, car celle-ci est d'autant plus difficile que tout se passe loin de l'œil du commandant de batterie et que les exercices du temps de paix sont insuffisants pour en assurer la préparation complète. »

Voici d'ailleurs comment le règlement suisse définit les fonctions de l'officier de batterie :

« Cet officier, dit-il, représente le chef de batterie pour le contrôle de la munition, du matériel et du harnachement. Il établit les rapports de matériel et de munition de la batterie. Les chefs de section et le chef de la réserve lui font rapport par écrit de tout ce qui intéresse l'effectif et l'état de la munition, du matériel et du harnachement de leurs sections. Se basant sur l'ensemble de ces rapports, l'officier de batterie fait chaque jour un rapport à son chef touchant les besoins en munition, matériel et harnachement, et l'informe de ce qui est survenu de nouveau. Avec l'autorisation du chef de batterie, l'officier de batterie peut régler, de sa propre initiative, les affaires d'importance secondaire et donne à cet égard les indications nécessaires aux chefs de section et au chef de la réserve. Dans les cas importants, il doit toujours demander les ordres du chef de batterie.

« L'officier de batterie appartient à la batterie de combat et y commande l'échelon des caissons. Au moyen de cet échelon, il pourvoit au remplacement de la munition, du personnel et des chevaux de la ligne des pièces.

« ... Avant d'occuper une position de combat, le chef de batterie oriente son officier de batterie en lui indiquant son intention d'ouvrir le feu de cette position et la direction du tir ; la manière dont on occupera la position ; etc.....

« Dans beaucoup de cas, le chef de batterie ne pourra pas orienter son officier de batterie d'une manière aussi complète... Ce sera alors, pour cet officier, affaire de coup d'œil et d'initiative de savoir placer judicieusement ses divers échelons..... »

Manœuvres.

Les *allures* sont réglées de manière que, sur un terrain ferme et uni, on parcoure en une minute les espaces suivants :

100 m au pas ;
200 m au trot raccourci (trot de marche) ;
240 m au trot de manœuvre (trot moyen) ;
300-350 m au galop (d'après la qualité des chevaux).

Les manœuvres d'ensemble des voitures attelées ont été amenées à leur forme la plus simple.

S'inspirant de ce fait qu'en campagne on n'emploie réellement que la colonne par pièce, pour marcher, et la ligne déployée, pour tirer, — le règlement n'admet que ces deux formations.

Comme manœuvre, il n'envisage que le passage de l'une à l'autre, sans qu'entre les deux, il existe telle ou telle formation intermédiaire, comme, par exemple, la colonne par sections. Les marches obliques, les mouvements d'ouvrir et de serrer les intervalles, les mouvements d'avant-train constituent dès lors la partie essentielle de ce chapitre.

D'après l'ancien règlement, la conversion individuelle des voitures se faisait à *traits tendus* ; c'était un mouvement difficile qui était une cause de perte de temps pour l'instruction et que les conducteurs n'arrivaient pas en général à exécuter correctement. La nouvelle instruction a remplacé ce mouvement par une conversion à *traits détendus,* qui est bien plus simple et à tous égards bien plus pratique. Le temps ainsi récupéré pour l'instruction a pu avantageusement être reporté sur les mouvements d'avant-train.

Ainsi qu'on l'a dit, la seule formation de marche est la *colonne par pièce*. Celle-ci comprend : en tête, les 6 pièces ; à 10 m derrière la dernière pièce, les 6 caissons ; enfin, à 10 m derrière le dernier caisson, la réserve. Dans chacun de ces groupements, la distance entre les voitures est de 3 m.

Pour les rassemblements, la batterie prend soit une formation compacte qui est dite *formation fondamentale* et dans laquelle les intervalles et les distances sont plus ou moins serrés suivant les circonstances, soit la formation en *colonne par sections*, lorsque l'espace disponible se développe surtout en longueur. On voit donc — et il importe d'insister sur ce détail, car il fait bien ressortir le caractère du règlement, — que la colonne par section n'existe pas en tant que formation de marche ou de manœuvre. La seule formation de marche ou de manœuvre est ainsi la colonne par voiture.

Nous donnons ci-contre, d'après le règlement, le croquis de la formation fondamentale qui, représentant les voitures attelées avec tout le personnel équipé et monté, renseigne en même temps sur bien des détails relatifs à la constitution de la batterie.

On y remarque entre autres :

Que chaque groupe de deux pièces est sous la surveillance directe d'un lieutenant qui dispose d'un trompette ;

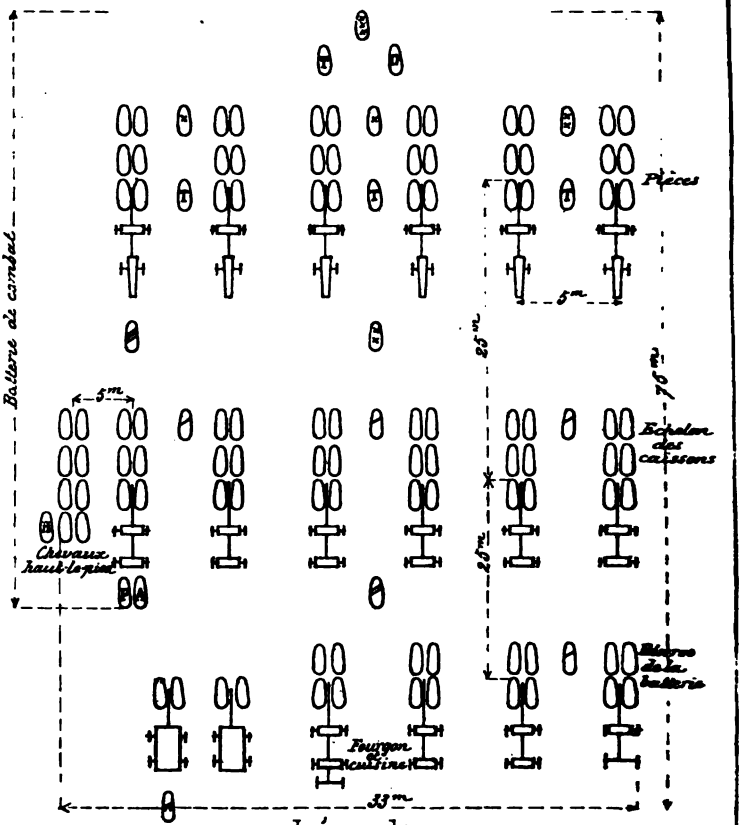
Qu'entre le lieutenant et ses pièces, il n'y a aucun intermédiaire, à cheval du moins ;

Que chaque groupe de deux caissons relève d'un brigadier ;

Qu'indépendamment de ses quatre lieutenants, la batterie a un médecin et un vétérinaire, etc.

En ce qui concerne la formation de combat, le règlement donne aussi un schéma, mais il spécifie bien qu'il ne s'agit là que d'un exemple et non d'une règle absolue pour les distances en profondeur, l'emplacement et la formation des avant-trains ou des caissons.

FORMATION FONDAMENTALE



Légende :

- Capitaine
- 1er Lieut. et Lieutenant
- Médecin et vétérinaire
- Adjudant Sous-officier
- Sergent-Major
- Fourrier
- Maréchal des logis et brigadier
- Trompette
- 2e cheval du capne

NOTA. — La composition de la batterie en matériel est la suivante :

Six pièces ; six caissons ; un affût de rechange ; une forge de campagne ; un chariot de batterie ; un fourgon derrière lequel est accrochée une cuisine roulante ; deux chars d'approvisionnement (de réquisition).

Sur pied de guerre la batterie compte 160 hommes et 120 chevaux.

La réserve est commandée par un maréchal des logis ; l'adjudant est spécialement adjoint au capitaine pour réunir les notes nécessaires à la rédaction des rapports, etc.

Dans ce schéma, les pièces sont à 15 m d'intervalle d'axe en axe ; il est prescrit dans le texte que cet intervalle ne doit jamais être inférieur à 8 m. A 20 m en arrière de la ligne des pièces (moyeux des roues) sont deux caissons dételés, le timon en arrière, respectivement dans le prolongement des 2e et 5e pièces. Les avant-trains des caissons, les caissons, etc., sont abrités sur le côté, le tout sous le commandement de l'officier de batterie qui exerce son action sur ce qui est en arrière du front et en particulier pourvoit au ravitaillement.

Pour le choix des emplacements de pièces, les prescriptions sont les suivantes :

« Obtenir une bonne efficacité de tir est la chose principale, se mettre à couvert ne vient qu'en seconde ligne.. Tandis qu'on placera les pièces uniquement en vue de l'efficacité du tir et qu'on ne les abritera qu'à la condition que le couvert n'y porte aucun préjudice, on cherchera, par contre, à mettre le plus complètement possible à l'abri des projectiles ennemis tous les éléments de la batterie qui n'ont pas à prendre une part active au combat... De bons emplacements de tir pour chaque pièce ont plus de valeur qu'un alignement exact, bien qu'on doive quand même exiger cet alignement toutes les fois que le terrain le permet. »

De la colonne par pièce, on passe à la formation en batterie, soit par un mouvement analogue à notre « Halte ! en batterie », soit en prenant d'abord la formation en ligne.

A signaler qu'après la reconnaissance le capitaine vient lui-même chercher la batterie pour l'installer sur la position.

Mécanisme des feux. Simplicité des commandements.

Toutes les graduations des instruments employés dans la batterie (hausse, planchette de dérive, niveau, fusée) sont en *millièmes* de la longueur de la ligne de mire, *à l'exclusion de toute autre.* C'est ainsi, par exemple, que la hausse elle-même ne porte pas de graduation en distances.

De plus, il n'existe dans la batterie qu'une seule espèce de projectile : le shrapnel[1].

Dans ces conditions, on conçoit que la phraséologie des commandements qui servent à assurer l'ouverture du feu puisse être réduite à son minimum. Il est en effet superflu de désigner l'espèce de projectile qui doit être employée, puisqu'il n'y en a qu'une. D'autre part, il suffit que le personnel reçoive du commandant de batterie l'indication de la hausse et la durée, soit deux nombres.

Le chef de section commande la dérive.

Quant au genre de tir à employer, on peut en supprimer la mention dans la majorité des cas, en posant en principe que, sauf prescription contraire, il s'agit toujours du feu ordinaire.

De plus, en substituant ainsi l'emploi des millièmes à celui de la distance, on a l'avantage de n'avoir jamais en cause que des nombres petits, car la graduation de la hausse ne dépasse pas 250.

En fait, la forme que le règlement donne aux commandements préparatoires du capitaine pour l'ouverture du feu est la suivante :

Contre tel but. — Hausse (*Élévation*) **40** ! *Durée* **40** !

Il existe quatre genres de feu :

« Le *feu ordinaire* est employé toutes les fois qu'on n'en commande pas d'autre.

« Dans le feu ordinaire, les chefs de section font tirer leurs pièces sur un signe (ou à l'avertissement « coup » du chef de batterie), en suivant l'ordre d'une aile à l'autre. Une correction de hausse a la même valeur qu'un signe pour tirer. »

Un commandement de durée équivaut à l'ordre de charger les six pièces.

---

[1] Le tir à mitraille se fait au moyen du shrapnel réglé à 0, et dans les coffres tous les shrapnels sont toujours réglés à 0.

Quand il a indiqué le but, les conditions de pointage (hausse, élévation) et la durée, le commandant de batterie ordonne :

Feu à gauche (droite) !

et l'on ouvre le feu par l'aile que cet ordre mentionne.

Pour faire tirer leurs pièces, les chefs de section commandent :

Pièce de gauche (droite) — Feu !

Si, au lieu du signal de tirer, on fait une correction de hausse, le chef de section commande :

Manivelle en plus (en moins) **1/2, 2, 4** *tours !*

Pièce de droite (gauche) — Feu !

puis, aussitôt le coup parti, répète la hausse.

Le chef de section qui se trouve à l'aile opposée à celle où le feu a été ouvert annonce, dès que toutes les pièces de la batterie ont successivement fait feu : *Salve terminée !*

Chaque pièce, après avoir tiré, est ramenée en batterie et pointée, mais non chargée tant que la durée qui doit être employée pour le coup suivant n'est pas indiquée.

Au plus tard, après la série des six coups tirés successivement, série que le règlement appelle *salve,* le chef de batterie commande de nouveau la durée. A ce commandement, toutes les pièces chargent avec cette durée.

Si la nouvelle durée est indiquée au milieu d'une « salve », le chef de section ne la répète et ne fait charger que lorsque ses pièces ont tiré les projectiles réglés à l'ancienne durée.

Au lieu d'employer ainsi le tir par séries de six coups (le *lagenweise* du règlement allemand), le capitaine peut, au moyen du commandement « *charge continue* », faire charger les pièces sans interruption et avec la même durée au fur et à mesure qu'elles ont tiré. Si durant cette charge il juge à propos de changer la durée, il va sans dire qu'immédiatement à partir de ce moment, on emploie la nouvelle durée pour toutes les pièces non chargées. Le départ du premier shrapnel tiré avec cette nouvelle durée est si-

gnalé par le chef de section en ces termes : *Durée (par ex. 50)* !

Indépendamment du feu ordinaire, le règlement mentionne :

Le *feu de vitesse,* dans lequel les chefs de section font tirer leurs pièces les unes après les autres aussi vite que possible et sans attendre un signe du chef de batterie ;

Le *feu par pièce,* dans lequel les chefs de pièce font tirer leurs pièces aussi vite que possible sans se préoccuper de l'ordre dans lequel ils tirent et sans attendre de commandement de leur chef de section ;

Le *feu de batterie,* qui n'est autre que notre feu par salve.

Terminons par un détail minuscule relatif aux prescriptions pour les revues.

Pendant le défilé, dit le règlement, les conducteurs laissent pendre leurs fouets à la ganse.

Cette prescription peut dans certains cas être bien gênante, puisque le fouet fait régulièrement partie des aides ; elle a apparemment son origine dans ce fait qu'il est bon que l'autorité devant laquelle on défile puisse se rendre compte de ce que les chevaux sont susceptibles de donner d'eux-mêmes et sans contrainte.

A. Michaut,
Chef d'escadron d'artillerie.

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Allemagne : L'uniforme des Meldereiter. — La *Revue* a mentionné [1], à l'occasion de l'examen du budget de la guerre allemand pour l'exercice 1897-98, la transformation des 3 détachements d'estafettes montées (*Meldereiter*), créés en 1895, en escadrons de « chasseurs à cheval » (*Jäger zu Pferde*), ainsi que la création de 2 escadrons nouveaux.

La *Revue militaire suisse* donne les détails suivants au sujet du nouvel uniforme qui a été attribué à ces corps de troupe, leur uniforme primitif étant jugé, eu égard à la mission qui leur incombe, trop visible de loin :

« Le justaucorps et la tunique, du modèle des cuirassiers, sont de nuance vert grisâtre. Les parements, passepoils, etc., sont de nuance vert clair, la culotte est blanche, les bottes et le reste de l'équipement sont en cuir brun.

« Le casque est en tôle d'acier noirci, avec garnitures et jugulaire en cuivre (pour la grande tenue, il est orné d'un panache en crin blanc). L'armement consiste en un sabre droit. Le harnachement est semblable à celui des cuirassiers. Les officiers portent la même tenue que leurs hommes. »

Italie : Expérience de mobilisation pour la flotte et la défense des côtes. — Dans le courant de la seconde quinzaine de novembre et de la première quinzaine de décembre 1897, a eu lieu en Italie une expérience qui jusque-là n'avait encore jamais été tentée. Il s'est agi de la mobili-

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 50, juillet 1897, p. 422.

sation, à titre d'essai, de toute la flotte, avec armement des côtes de la mer Tyrrhénienne et mise en œuvre partielle des troupes affectées à la défense de ces côtes.

Voici, d'après le *Militär-Wochenblatt,* en quoi a consisté cet important exercice.

L'ensemble des opérations était dirigé par l'amiral duc Thomas de Gênes, embarqué sur le yacht *Savoie* et ayant à son bord le ministre de la marine Brin et le général Pedotti, sous-chef d'état-major général de l'armée.

Le 15 novembre, tous les bâtiments désignés pour participer à l'exercice, soit 62 navires et 95 torpilleurs, devaient être prêts à prendre la mer. On avait affecté à cette force navale le personnel et l'armement de toute l'escadre de réserve, attendu que l'escadre active se trouvait en eaux étrangères. Le personnel employé était de 16 000 hommes ; les équipages permanents de la flotte avaient pu les fournir, sans qu'on eût à recourir aux formations de réserve, car l'effectif permanent a été élevé par le ministère actuel de 14 000 à 23 000 hommes. Il restait même dans le personnel actif un excédent qui fut attaché à la défense des fronts de mer de la Spezia, la Maddalena, Monte Argentaro, Gaëta et Messine.

Pour la défense du reste des côtes, en tant qu'elle relève de la marine, on dut appeler les quatre classes les plus jeunes (1869 à 1872) de la réserve du contingent maritime, jusqu'à concurrence d'un effectif d'environ 8000 hommes. Ceux-ci durent tous se présenter au commandant du port dont ils relevaient, exactement dans les mêmes conditions que pour une mobilisation réelle ; on ne conserva toutefois que les hommes employés comme signaleurs et ceux-ci furent répartis entre leurs divers postes ; quant aux autres, ils furent renvoyés dans leurs foyers. Toutefois, les commandants de port établirent toutes les listes prévues pour les lieux de rassemblement et avisèrent jour par jour les commandements locaux des effectifs qu'ils recevraient dans la réalité. D'après ces listes,

toutes les mesures de détail devaient être prises pour la répartition complète du personnel affecté.

En ce qui concerne l'armée de terre, on mobilisa réellement toutes les compagnies de milice territoriale qui dans le 8e corps d'armée sont chargées de la surveillance et de la défense des côtes. Toute la côte de Toscane fut ainsi mise en état complet de défense.

Les opérations commencèrent, dans la nuit du 14 au 15, par une alerte qui fut donnée au port de la Spezia, et cette alerte comporta des exercices de tir de la part des forts. Au cours de ces exercices, les canons de 40 cm de la tourelle *Umberto*, qui n'avaient pas tiré depuis 1892, eurent occasion de faire feu deux fois. Le 15, à 6 heures du soir, on simula à l'aide d'un vieux bâtiment une tentative ayant pour objet de forcer la passe éclairée par des projecteurs électriques ; le bâtiment qui servait de cible fut complètement détruit.

A la suite de ces opérations, l'ennemi fut figuré par l'escadre de réserve commandée par le vice-amiral Marin et composée des cuirassés *Italia, Lepanto, Ruggiero di Lauria, Duilio* et des croiseurs *Fieramosca, Monzambano, Goito, Dogali* et *Calatafimi*. Cette escadre procéda par voie de surprise à divers débarquements partiels, en vue de permettre d'apprécier le degré de sûreté avec lequel les services de renseignements et de surveillance étaient susceptibles de fonctionner.

Les principales de ces entreprises furent les suivantes :

1° Dans la nuit du 17 au 18, débarquement à l'ouest de la Spezia en vue de détruire le tunnel de Seiva;

2° Dans la nuit du 18 au 19, débarquement à Monterosso, près de Levanto, à l'effet de détruire le poste d'observation de Mesco ;

3° Le 21, dans la journée, débarquement à l'embouchure de la Cecina pour opérer la destruction du pont de chemin de fer situé sur ce cours d'eau ;

4° Dans la nuit du 22 au 23, débarquement à Viareggio

pour détruire le pont de chemin de fer qui est situé à peu de distance de la ville ;

5° Le 25, à la pointe du jour, débarquement à l'embouchure de l'Ombrone afin de détruire le pont de chemin de fer de Grosseto.

Tous ces entreprises réussirent et, en fait, il ne pouvait manquer d'en être ainsi, puisque leur programme ne comportait pas, à proprement parler, de défense active. Ces exercices remplirent néanmoins entièrement leur but, car ils mirent en jeu tous les rouages des services chargés d'observer l'ennemi et d'assurer l'afflux des troupes de la défense sur les points attaqués. Dans la réalité, les troupes de débarquement auraient eu très grande peine à effectuer leur retraite.

Le 29, cette première partie des manœuvres se termina par un défilé des réservistes de la marine à La Maddalena devant le prince-amiral.

La seconde partie se composa d'attaques de la flotte contre les fronts de mer, en vue de contrôler le bon fonctionnement de tous les organes de la défense. Pour clôturer les opérations, l'escadre força la passe de Messine, de jour, marchant dans la direction de la mer Ionienne, puis effectua cette traversée en sens inverse, de nuit, tandis que les forts, appuyés par le cuirassé *Sicilia* et le croiseur *Calabria*, essayaient d'arrêter cette entreprise, qui dans ces conditions n'aurait pas pu réussir si le tir avait été réel.

Japon : Renseignements sur l'artillerie de campagne (1). — Le numéro de décembre des *Proceedings of the Royal Artillery Institution* publie sur l'artillerie de campagne japonaise un article dû à un officier anglais qui a eu récemment l'occasion de faire un voyage au Japon.

(1) Voir, au sujet de l'artillerie de montagne japonaise, *Revue d'artillerie*, t. 48, avril 1896, p. 94.

Nous empruntons à cette source les renseignements qui suivent.

Cette artillerie comprend 7 régiments, dont un de la garde impériale.

Tous ces régiments ont la même organisation ; chacun d'eux est divisé en trois groupes : chaque groupe est à deux batteries de six pièces.

Le matériel est fabriqué dans les arsenaux d'Osaka. Les canons, en bronze, du calibre de 7 cm environ, sont munis d'une fermeture à vis ; ils présentent beaucoup d'analogies avec ceux qui sont en service en Europe. En particulier les organes de visée sont semblables à ceux usités en France.

La mobilité du matériel paraît laisser un peu à désirer.

Le cheval d'artillerie est du type poney ; sa ration est de 5 kg de foin et de 9 litres d'orge. On n'emploie que des chevaux, pour la plupart entiers, et on les réforme à 14 ans.

L'instruction du personnel pour les divers exercices est dirigée dans le même esprit qu'en Europe : au commandant de groupe, la mission d'assurer le rôle tactique et du choix de l'objectif ; au commandant de batterie, la direction du tir.

L'artillerie est considérée au Japon comme un corps d'élite, dont tous les éléments sont choisis avec le plus grand soin.

Russie : Emploi de la photographie pour l'observation du tir au point de chute. — On sait que, depuis plusieurs années déjà, la question de la photographie instantanée des projectiles pendant leur trajet dans l'air a été l'objet de nombreuses expériences.

La *Revue* a cité en particulier les intéressants essais de M. Mach et leur application à l'étude des variations de la vitesse du son (1).

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 37, octobre 1890, p. 62, février et mars 1891, p. 397 et 493.

Dans un autre ordre d'idées, de nouvelles expériences fondées sur l'emploi de la photographie ont été entreprises en Russie dans le but spécial d'enregistrer avec la plus grande exactitude possible l'éclatement des projectiles dans l'air.

Nous donnons ci-après un aperçu de ces expériences d'après les comptes rendus qui ont été publiés par l'*Artilleriiskii Journal* (nos 7 de 1896 et 4 de 1897).

Les premières expériences (1), faites en 1895, ont porté sur le tir des shrapnels du canon de 8pe (203mm) et du canon de 42 lignes (107mm).

On avait en vue, dans ces expériences, la détermination des éléments suivants :

Position exacte du point d'éclatement, pour permettre le contrôle des fusées ;

Position relative du point d'éclatement par rapport à la crête d'un épaulement ;

Valeur de l'angle de chute de l'enveloppe (*stakan*) du projectile et détermination de sa vitesse.

Enfin on se proposait d'obtenir des épreuves du nuage d'éclatement, caractéristiques de la charge intérieure employée.

Voici les principales observations faites au cours de ces essais :

1° Le retard, qui se produit forcément dans l'enregistrement du phénomène de l'éclatement et peut atteindre une seconde avec les procédés ordinaires, est réduit à 1/4 de seconde avec la photographie.

2° Le point d'éclatement est facile à distinguer sur le cliché. « C'est un point de la périphérie du nuage de fumée, compact et presque circulaire, d'où l'on voit émerger vers l'avant un cône de fumée. » Par suite, la mesure

(1) Les appareils employés étaient munis d'objectifs anastigmatiques Zeiss ne donnant lieu à aucune déformation sur les bords de l'image.

de la hauteur et de l'intervalle d'éclatement peut se faire dans de bonnes conditions.

Peu après l'explosion, le nuage de fumée se sectionne en général en deux parties, souvent en trois, même par un temps calme.

3° L'enregistrement se fait avec une précision suffisante par le vent le plus violent, tandis que, dans ce cas, les procédés usuels donnent des erreurs considérables.

4° On a obtenu sur certains clichés des sillons qui représentent le trajet de l'enveloppe du projectile après l'explosion.

5° La détermination de l'angle de chute des éclats a été possible dans un certain nombre de cas, lorsque ces éclats tombaient sur un sol dénudé.

6° En ce qui concerne les obus explosifs, les premiers résultats ont été insuffisants. On est parvenu à les améliorer, en munissant l'appareil photographique d'un obturateur électrique, — ce qui a permis de se rapprocher de la ligne de tir.

Les expériences, reprises en 1896, ont porté sur le canon de 42 lignes, le mortier et les canons de campagne, ainsi que sur les canons à tir rapide de 57^{mm}.

Dans ces dernières expériences, on a jugé utile, pour augmenter le champ, d'employer une chambre photographique à trois objectifs, spécialement établie à cet effet.

En présence des résultats obtenus, le Comité d'artillerie russe, prenant en considération les avantages de la nouvelle méthode, dont le principal est en somme de fournir un véritable « document » sur chaque coup, a décidé de continuer les expériences en 1897 sur le Champ de tir central de l'artillerie.

Serbie : Modifications apportées dans l'organisation de l'artillerie.— L'effectif de l'armée serbe vient de recevoir une augmentation notable.

En ce qui concerne l'artillerie, les dispositions sont les suivantes :

On sait que l'armée serbe comprend cinq divisions, qui portent respectivement les noms de Morawa, Drina, Donau, Schumadia et Timok, et qu'à chacune d'elles est affecté un régiment d'artillerie, désigné par le même nom.

Jusqu'ici, chacun de ces régiments se composait d'un état-major et de 7 batteries montées formant 2 groupes ; toutefois, le régiment de Donau n'avait que 6 batteries montées, au lieu de 7. La division de Schumadia avait, en outre, 5 batteries de montagne. Le total des batteries était donc de 34 batteries montées et de 5 batteries de montagne, auxquelles il faut ajouter une batterie à cheval indépendante.

Dans la nouvelle organisation, tous les régiments ont 9 batteries, ce qui donne un total de 45 batteries, dont 39 montées et 6 de montagne. Ces dernières forment deux groupes affectés aux régiments n° 1 (Morawa) et n° 2 (Drina).

L'effectif d'une batterie montée est de 65 hommes et de 50 chevaux ; celui d'une batterie de montagne, de 54 hommes et de 18 mulets.

NÉCROLOGIE

M. LE GÉNÉRAL DE BRIGADE CARO.

Le général Caro, qui était au cadre de réserve depuis seulement quelques mois, est décédé à Paris, le 24 février dernier, à l'âge de 62 ans.

Né à Rennes le 30 mai 1835, Caro (Emmanuel) est admis à l'École polytechnique en 1855 et classé dès sa sortie de l'École d'application, dans l'artillerie de la garde impériale. Désigné, lors de la guerre du Mexique, pour être attaché à la personne du général commandant l'artillerie du corps expéditionnaire, il fait campagne du mois de juin 1865 au mois d'avril 1867 et obtient le grade de capitaine, au cours de cette période, en décembre 1866.

A son retour en France, le capitaine Caro est affecté au service des forges. La guerre contre l'Allemagne le trouve adjoint à l'état-major de l'artillerie du 7e corps, et c'est à ce titre qu'il participe à toutes les opérations de l'armée de Châlons et notamment à la bataille de Sedan.

A la suite de la guerre, il prend le commandement d'une batterie au 20e, puis au 10e régiment, et dès cette époque il est signalé par ses chefs comme un officier de haute valeur, animé des sentiments les plus élevés.

Chef d'escadron au mois d'avril 1877, il est presque aussitôt nommé chef d'état-major de l'artillerie du 3e corps et remplit ces fonctions jusqu'au 18 mars 1884, date à laquelle il est attaché à l'état-major général de l'armée; promu peu après lieutenant-colonel, il ne quitte cet état-major qu'en passant colonel au mois de juillet 1887. Suc-

cessivement directeur adjoint, puis directeur à Versailles, le colonel Caro est mis deux ans plus tard à la tête du 31e régiment qu'il commande du mois de juillet 1889 au mois de décembre 1892.

Investi alors, avec le grade de général de brigade, des fonctions de gouverneur de la place de Briançon, il occupe pendant deux ans ce poste avancé de notre frontière, puis est appelé en 1895 au commandement de la 19e brigade d'artillerie. C'est dans l'exercice de ce commandement qu'il est atteint par la limite d'âge en mai 1897.

Commandeur de la Légion d'honneur depuis 1896, il était également décoré des ordres de Saint-Stanislas de Russie, de Saint-Alexandre de Bulgarie et de Notre-Dame de Guadalupe.

Le général Caro appartenait à une famille qui compta plusieurs universitaires distingués, parmi lesquels le plus connu était son frère, le brillant professeur, qui, dans son enseignement de la Sorbonne, savait donner tant de charme aux problèmes les plus ardus de la métaphysique, et dont le rare talent d'exposition a échappé à l'oubli.

A lui-même étaient échus les dons les plus heureux de l'intelligence, et son esprit délicat s'était affiné de bonne heure dans le commerce constant de ces érudits et de ces lettrés. C'est ainsi que, par sa large culture intellectuelle, par la haute tenue de ses idées, par l'élégante allure de son style, le général était digne lui aussi d'occuper, parmi les maîtres de la pensée, une place à laquelle, il est vrai, sa modestie l'empêcha de jamais prétendre.

Les aptitudes militaires étaient d'ailleurs chez lui à la hauteur des qualités intellectuelles. Aussi bien dans le service des troupes que dans celui des états-majors, il remplit toujours, avec la plus grande distinction, les fonctions qui lui furent dévolues, laissant partout le souvenir d'un officier d'élite.

Une cruelle épreuve était réservée au général vers l'is-

sue de sa carrière.... la perte d'une enfant bien-aimée, morte à l'étranger dans des circonstances particulièrement douloureuses. Ce tragique événement est venu assombrir les dernières années d'une vie si bien remplie et jeter à jamais un voile de deuil sur des jours, qui, semblait-il, devaient s'écouler, longtemps encore, en la douce paix du foyer, au milieu de l'affection de toute une famille.

Que cette famille, aujourd'hui doublement frappée, reçoive ici un suprême témoignage de sympathie au nom de tous ceux qui ont connu le général.

LISTE

DES

PRINCIPAUX OUVRAGES ÉTRANGERS

RELATIFS A L'ARTILLERIE

Pouvant être utilement consultés pour les travaux d'officiers.

[*Suite* (1).]

ANGLETERRE

ORGANISATION — ADMINISTRATION

Army list (*Monthly*) [Officiel] *A distribution list of officers on the active List of the Army, the Royal Marines, Militia, Yeomanry, and Volunteers.* — *Londres*, Eyre and Spottiswoode. Prix : 1 S. 6 d (2).

Army Orders (*Monthly*) [Officiel] *General Orders, Regulations, and Instructions promulgated to the army by the Commander-in-chief with the approval of the Secretary of State.* — *Londres*, Eyre and Spottiswoode. Prix : 3 d.

Il y a lieu de faire observer que la liste des Règlements en vigueur est promulguée tous les ans avec les « *Army Orders for January* ».

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 51, janvier et février 1898, p. 393 et 483.
(2) 1 S = 1 shilling = 1 fr 25 c.
1 d = 1 penny = $\frac{1}{12}$ shilling = 0 fr 10 c environ.

Standing Orders *for the Royal Regiment of artillery* (Officiel). — *Londres*, 1893, Eyre and Spottiswoode. 1 vol. in-8° de 272 p. Prix : 2 S.

Ordres permanents concernant l'artillerie.

Regulations for recruiting (Officiel). — *Londres*, 1895, Eyre and Spottiswoode. 1 vol. in-8° de 68 pages. Prix : 6 d.

Contient tous les renseignements relatifs au recrutement des hommes de troupe dans l'armée anglaise.

Regulations for the Equipment *of the regular Army* (Officiel).

Part. 2. **Peace** (1896). Section XI : *Horse artillery details*. Prix : 1 S. 3 d.
Section XI*a* : *Field artillery details*. Prix : 1 S. 3 d.
Section XI*b* (1897) : *Riding Establishment Royal artillery details*. Prix : 3 d.
Section XII : *Garrison artillery. Special Instructions and details*. Prix : 7 S. 6 d.

Part. 3. **War**. *General regulations* (1893). Prix : 3 d.
Section III*a* : *Horse and Field artillery*. Prix : 1 S. 6 d.
Section III*b* : *Mountain artillery*. Prix : 2 S.

Ces brochures contiennent les renseignements relatifs aux objets de toute sorte (matériel d'instruction, munitions d'exercices, équipement de guerre, etc...) qui entrent dans la constitution de l'approvisionnement des batteries, ainsi qu'un certain nombre d'instructions de détail.

Military Entrance Examinations. *Regulations, Examination papers, and tables of marks* (Officiel).

1. *Royal military Academy, Woolwich.*
2. *Royal military college, Sandhurst.*
3. *University candidates for Commissions in the army.*
4. *Officers of militia.*

Londres, Eyre and Spottiswoode. Prix de chaque brochure 1 S.

Programmes des concours d'entrée dans divers établissements militaires et conditions d'obtention du grade d'officier.

Goodenough (Général) et **Dalton** (Colonel). — *The army book for the British Empire.* — *Londres,* 1893, Eyre and Spottiswoode. 1 vol. in-8° de 612 pages avec 2 cartes. Prix 5 S.

Contient, à la suite de l'exposé sommaire du développement des forces militaires de l'Empire britannique, l'étude très complète de leur organisation à l'époque actuelle.

Un appendice donne les tableaux d'effectif détaillés des unités entrant dans la composition de l'armée en temps de guerre.

Deux cartes indiquent l'une la division administrative du territoire, l'autre les stations de charbon et les ports de guerre de l'Empire, avec la nature des forces stationnées dans les diverses colonies.

Ouvrage très important, le plus complet, à notre connaissance, qui ait paru sur ce sujet.

Gross-Britannien und Irland. — *Berlin,* 1897, Schall und Grund. 1 vol. gr. in-8° de 540 pages. Prix : 19 fr.

Cet ouvrage forme le second volume d'une publication considérable, entreprise sous les auspices du professeur *von Pflugk-Harttung,* sous le titre : « *Die Heere und Flotten der Gegenwart* ».

Très utile à consulter en particulier pour tout ce qui concerne les questions d'organisation. La partie relative à l'armée de terre est due à la collaboration d'un officier supérieur appartenant à l'état-major de l'armée anglaise.

TACTIQUE — SERVICE EN CAMPAGNE

Manual for field service. *Royal artillery* (Officiel). — *Londres.* 1889, Eyre and Spottiswoode. 1 vol. in-8° de 98 pages. Prix : 1 S.

Sorte de Service en campagne de l'artillerie, moins ce qui a trait au combat.

Insiste spécialement sur les points suivants : chargement des voitures et des animaux de selle ou de bât, organisation des colonnes de munitions et fonctionnement du ravitaillement.

Nombreux appendices, contenant en particulier les tableaux d'effectifs de guerre et d'approvisionnements de toute sorte.

May (Major). — *Archievements of field artillery*. — *Woolwich*, 1893, R. A. Institution. 1 vol. in-8° de 171 pages.

Exposé fort intéressant de l'évolution de la tactique de l'artillerie, depuis Frédéric jusqu'à la guerre civile de 1891 au Chili.

L'auteur a étudié en particulier avec beaucoup de soin le rôle de l'artillerie dans la guerre franco-allemande.

Sisson C. Pratt and **Eden Baker** (Lieutenants-Colonels). — *Field Artillery : its equipment, organisation and tactics*. — *Londres*, 1896, Kegan Paul, Trench, Trübner and C°. 1 vol. in-8° de 250 pages. Prix : 6 S.

Ouvrage destiné aux officiers et sous-officiers de l'artillerie de campagne. C'est avant tout un traité de tactique. Néanmoins la description du matériel et l'organisation de l'artillerie y sont également données.

Rules for the conduct of the war-game on a map (Officiel). — *Londres*, 1896, Eyre and Spottiswoode. 1 broch. in-8° de 24 pages. Prix : 3 d.

Donne des règles et des indications générales pour la conduite du jeu de guerre, et spécifie les moyens d'exécution.

Se termine par des tableaux relatifs aux vitesses de marche et aux longueurs des colonnes.

Reginald C. Hart (Colonel). — *Reflexions on the art of war*. — *Londres*, 1894, Clowes and sons. 1 vol. in-8° de 250 pages. Prix : 6 S.

Présente des aperçus intéressants sur de nombreux faits de guerre, et d'ingénieux rapprochements entre ces faits (1).

Fischer-Treuenfeld. — *Methods of communication in the field and on torpedo warfare*. — *Londres*, 1889, Alabaster. 1 vol. in-8° de 71 pages.

Contient l'énumération des ouvrages publiés, tant en Angleterre que dans les autres pays, sur les différents moyens de communication et sur les applications de l'électricité en campagne.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 46, juin 1895, p. 333.

QUESTIONS THÉORIQUES

Longridge. — *A treatise on the application of wire to the construction of ordnance.* — *Londres,* 1884, Spon. 1 vol. de 163 pages. Prix : 25 S.

L'ingénieur anglais James Atkinson Longridge est le premier qui ait publié une théorie complète du frettage en fils d'acier.

Le présent volume est l'exposé de cette théorie et de son application à la construction des bouches à feu.

On peut consulter également sur ce sujet diverses notes, qui ont été publiées par le même auteur dans les *Proceedings of the institution of civil Engineers,* et dont les titres sont :

On the Construction of Artillery, and other vessels to resist great internal Pressures (1860).

On the construction of heavy ordnance (1879).

On wire-gun Construction (1884).

Further Investigations regarding Wire-gun Construction (1887).

Les articles publiés dans la *Revue* par le capitaine Moch, d'avril 1886 à mars 1887 (t. **28** et **29**), fournissent de nombreux renseignements sur les travaux de M. Longridge.

On y trouvera également une analyse détaillée de la dernière note citée (1).

Longridge. — *Internal ballistics.* — *Londres,* 1889, Spon. 1 vol. in-8° de 240 pages. Prix : 18 S.

Excellent traité de balistique intérieure, où l'auteur a eu pour objet principal de faire connaître en Angleterre les importants travaux de M. Sarrau.

Contient également un grand nombre d'observations personnelles (2).

Longridge. — *Smokeless powder and its influence on gun cons-*

---

(1) Voir *Revue d'artillerie,* t. **31**, oct. 1887, p. 84.

(2) Voir *Revue d'artillerie,* t. **35**, déc. 1889, p. 216.

truction (1). — *Londres*, 1890, Spon. 1 vol. in-8° de 49 pages. Prix : 3 S.

Brochure destinée à compléter le traité précédent par l'étude théorique des poudres sans fumée.

Cette étude n'est malheureusement basée que sur des résultats d'expérience peu nombreux, relatifs aux poudres Nobel et B N.

Noble (Capitaine). — *Researches on explosives*. — *Londres*, 1894. (Extrait des *Proceedings of the Royal Society*.)

Contient le résultat d'expériences comparatives exécutées avec diverses poudres sans fumée, et principalement destinées à mettre en lumière les qualités de la cordite (2).

Noble (Capitaine). — *Note on the energy absorbed by friction in the bores of rifled guns*. — *Woolwich*, 1891. Brochure extraite des « *Proceedings of the Royal Society*, vol. 50 ».

Étude de la perte de force vive due au frottement de la ceinture.

Noble (Capitaine). — *Internal ballistics* (being a lecture in honour of the anniversary of the birth of James Watt, delivered before the Greenock Philosophical Society, on the 12th Februar 1892). — *Londres*, Griffith and sons, 1 broch. in-8° de 65 pages. Prix : 3 S. 6 d.

Concerne uniquement la balistique des poudres noires.

Mackinlay (Major). — *Text book of gunnery*. — *Londres*, 1897, Eyre and Spottiswoode. 1 vol. in-8° de 402 pages. Prix : 4 S. 6 d.

Cours complet d'artillerie à l'usage des élèves-officiers (Balistique intérieure et extérieure, construction des bouches à feu, théorie des affûts, tir, effets des projectiles, etc.).

EXPLOSIFS

Treatise on ammunition (Officiel). — *Londres*, 1897, Eyre and Spottiswoode. 6e éd. 1 vol. in-8° de 628 pages. Prix : 6 S.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **37**, déc. 1890, p. 295.
(2) Voir *Revue d'artillerie*, t. **45**, décembre 1894, p. 285.

Treatise on Service Explosives (Officiel). — Décembre 1895. — *Londres,* 1895, Eyre and Spottiswoode, 1 vol. in-8° de 126 pages. Prix : 2 S.

Ces deux ouvrages se complètent mutuellement, l'un ayant trait aux explosifs et matières premières, l'autre aux munitions confectionnées et aux artifices.

Magazines, Ammunition Stores, Laboratories, etc. (*Regulations for*) [Officiel]. — *Londres,* 1894, Eyre and Spottiswoode. 1 vol. in-8° de 190 pages. Prix : 1 S. 6 d.

Divisé en 3 parties :

I. Magasins, approvisionnements et ateliers de fabrication.

II. Empaquetage, emmagasinage et inspection des munitions.

III. Empaquetage, emmagasinage et inspection du coton-poudre, de la cordite, de l'acide picrique, de la lyddite et de la gélatine explosive.

Cundill (Colonel) et **Thomson** (Capitaine). — *A dictionary of explosives.* 2° édition. — *Londres,* 1895, Eyre and Spottiswoode. 1 vol. in-8° de 183 pages. Prix : 1 L. 5 S (1).

A la suite d'une sorte de préface, de 45 pages environ, dans laquelle se trouvent développées des considérations générales sur les explosifs, ce volume contient un dictionnaire ne renfermant pas moins de 1056 rubriques.

Commencée par le colonel Cundill, cette importante publication a été terminée par le capitaine Thomson, inspecteur des explosifs.

(1) L = 1 livre sterling = 20 shillings.

Le Gérant : CH. NORBERG.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME 51

(OCTOBRE 1897 — MARS 1898)

1re livraison. — Octobre 1897.

Pages.

Exposé des méthodes de tir de l'artillerie de campagne espagnole, par le capitaine d'artillerie A. Dirat 5

Les poudres sans fumée à la nitroglycérine, résumé par le lieutenant d'artillerie L. Poncet. 34

Les unités électriques (*suite*), par le capitaine d'artillerie L. Gages. 62

Table balistique pour la détermination de l'angle de chute, par P. Laurent, ingénieur aux ateliers Schneider et Cie. . . 77

Renseignements divers. — *France :* Recherches sur les aciers au nickel (86). — *États-Unis :* Canon à fils, système Brown, de 10po [25c,5] (91). — *Italie :* Modifications apportées à l'organisation de l'artillerie (97). — *Russie :* Modifications dans le recrutement des officiers d'artillerie (99) 86

Notices bibliographiques. — *Traité élémentaire de mécanique chimique fondée sur la thermodynamique,* par P. Duhem, professeur de physique à la Faculté des sciences de Bordeaux (101). — *La Campagne de 1866 en Italie,* rédigée par la Section historique de l'État-major italien [traduction française] (102). — *Aide-mémoire de campagne à l'usage des officiers de réserve d'artillerie* (103). — *Histoire de l'armée coloniale,* par Ned Noll (104) 101

2e livraison. — Novembre 1897.

La poudre au pyrocollodion de la Marine russe, résumé de l'anglais par le capitaine d'artillerie C. Magnin 105

Matériel de campagne de 75mil à tir rapide de la Société Nordenfelt (de Paris) [avec deux phototypies] 129

Note sur l'adjonction de mitrailleuses à la cavalerie, d'après une étude du colonel *von Stipsicz* de l'artillerie autrichienne, par le sous-lieutenant d'artillerie C. Voirin 143

Les unités électriques (*suite*), par le capitaine d'artillerie L. Gages 149

Pages.

Renseignements divers. — *France :* Note sur l'hygiène des casernements (173). — *Angleterre :* Mécanisme de culasse à tir rapide Armstrong pour canon de 152mil (178). — *Autriche-Hongrie :* Modifications apportées au matériel de campagne actuellement en service (180). — Introduction d'un mousqueton à répétition dans l'armement des troupes à pied de l'artillerie (181). — *Russie :* Affût de campagne mod. 1895 (182). 173

Notices bibliographiques. — *Rapport officiel du général* Duchesne *sur l'expédition de Madagascar,* avec documents relatifs à cette expédition (186). — *Alimentation et ravitaillement des armées en campagne,* par le sous-intendant militaire de 1re classe Peyrolle (186). — *Le Cheval : soins pratiques,* par le Cte de Comminges (187) 186

Bulletin bibliographique. — I. Livres nouveaux (188). — II. Articles de revues et journaux parus dans le 3e trimestre 1897 (192). 188

3e livraison. — Décembre 1897.

Les origines de l'armée japonaise, par le colonel d'artillerie G. Lebon. 205

Emploi de l'artillerie pendant le combat, d'après une étude du capitaine *Hörmann von Hörbach,* de l'artillerie allemande, analysée par le chef d'escadron d'artillerie P. Bronguiart . 234

Note sur un appareil télémétrique à petite base pour le tir de côte, par le capitaine d'artillerie L. Genay 274

Renseignements divers. — *France :* Appareil servant à représenter le nuage de fumée produit par l'éclatement d'un obus fusant (284). — *Angleterre :* Longs parcours sans arrêts effectués par des trains de voyageurs (286). — *Monténégro :* Organisation de l'armée (286). — *Portugal :* Création d'un régiment d'artillerie de montagne (291). — *Russie :* Créations et modifications dans l'artillerie de siège et dans l'artillerie de forteresse ; composition et emplacement des troupes (291). 284

Nécrologie. — M. le général de brigade baron de Liégeard. . . 296

Notices bibliographiques. — *Die Heere und Flotten der Gegenwart :* Tome II. *Grossbritannien und Irland* (298). — *Notes et formules de l'ingénieur, du constructeur-mécanicien, du métallurgiste et de l'électricien,* publiées sous la direction de MM. les ingénieurs Barré et Vigreux (299). — *Recueil des documents officiels concernant les emplois civils réservés aux officiers,* par J. Saumur, archiviste (299). — *Le départ en campagne, en Europe et aux colonies,* par le commandant Coumès (300) 298

4e livraison. — Janvier 1898.

Pages.

Étude sur les remontes, par le lieutenant d'artillerie JOLY . . 301

Note sur l'organisation des services de l'artillerie en Italie. 336

Matériel de montagne de l'artillerie espagnole, par le capitaine d'artillerie C. BENOIT 345

Les unités électriques (*fin*), par le capitaine d'artillerie L. GAGES 365

Renseignements divers. — *Allemagne :* Renseignements concernant l'avancement des officiers d'artillerie (381). — Exercices de chemins de fer de campagne comportant le transport d'un équipage de siège (383). — *Angleterre :* Composition de la section de mitrailleuses attribuée à chaque brigade d'infanterie ou de cavalerie (385). — *Espagne :* Création d'un corps d'armée (387). — *États-Unis :* Usines de Bethlehem (388) 381

Nécrologie. — M. le général de brigade Saillard 391

Liste des principaux ouvrages étrangers relatifs à l'artillerie pouvant être utilement consultés pour les travaux d'officiers. — I. *Allemagne* 393

Notices bibliographiques. — *La marine dans les guerres modernes*, par *** (410). — *Almanach-Annuaire de l'armée française* pour 1898 (412) 410

5e livraison. — Février 1898.

Réflexions sur le rôle des soutiens d'infanterie destinés à protéger l'artillerie, par le lieutenant-colonel d'artillerie DE VIENNE 413

Étude sur le mode d'attelage et sur les conditions de traction des voitures de l'artillerie de campagne dans les principales armées européennes, par le chef d'escadron d'artillerie J. WARIN. 424

Matériel de campagne de 75mil, à tir rapide, de la Compagnie Maxim-Nordenfelt (de Londres) [avec deux phototypies] . . 446

Note sur la télégraphie sans fils, par le capitaine d'artillerie C. BENOIT 460

Renseignements divers. — *France :* Vitesse de propagation des condensations produites par la déflagration de matières explosives (470). — *Allemagne :* Création d'une inspection des fabrications des armements de campagne (473). — *Russie :* Projet de Règlement de manœuvre de l'artillerie (474). — *Suisse :* Caisson d'infanterie mod. 1894 (478). . . 470

Pages.

Nécrologie. — M. le général de division Lanty 481

Liste des principaux ouvrages étrangers relatifs à l'artillerie pouvant être utilement consultés pour les travaux d'officiers. — I. *Allemagne* (fin) 483

Bulletin bibliographique. — I. Livres nouveaux (489). — II. Articles de revues et journaux publiés dans le 4e trimestre 1897 (494). 489

6e livraison. — Mars 1898.

Essai sur la théorie de la déformation permanente des solides, par M. Mesnager, ingénieur des ponts et chaussées. . 509

Note concernant la résistance de l'air sur le plomb de chasse, par le lieutenant-colonel d'infanterie Journée. 546

Appareils spéciaux en service dans l'artillerie italienne pour le pointage en direction des bouches à feu de place, par le lieutenant d'artillerie M. C. Curey 551

Pièces à tir courbe de l'artillerie de campagne espagnole, par le capitaine d'artillerie C. Benoit 565

Le nouveau règlement d'exercices de l'artillerie de campagne suisse, par le chef d'escadron d'artillerie A. Michaut. . . . 580

Renseignements divers. — *Allemagne :* L'uniforme des Meldereiter (591). — *Italie :* Expérience de mobilisation pour la flotte et la défense des côtes (591). — *Japon :* Renseignements sur l'artillerie de campagne (594). — *Russie :* Emploi de la photographie pour l'observation du tir au point de chute (595). — *Serbie :* Modifications apportées dans l'organisation de l'artillerie (597). 591

Nécrologie. — M. le général de brigade Caro. 599

Liste des principaux ouvrages étrangers relatifs à l'artillerie pouvant être utilement consultés pour les travaux d'officiers. — II. *Angleterre* 602

PLANCHES

I, II. — Matériel de campagne de 75mil à tir rapide de la Société Nordenfelt (de Paris).
III. — Artillerie de montagne espagnole.
IV, V. — Matériel de campagne de 75mil, à tir rapide, de la Compagnie Maxim-Nordenfelt (de Londres).
VI. — Étude de la résistance de l'air.
VII. — Artillerie de campagne et de montagne espagnole.
VIII. — Canon Sotomayor mod. 1880.

REVUE

D'ARTILLERIE

NANCY, IMPRIMERIE BERGER-LEVRAULT ET Cie

REVUE

D'ARTILLERIE

Paraissant le 15 de chaque mois

VINGT-SIXIÈME ANNÉE

(Octobre 1897 — Septembre 1898)

PARTIE OFFICIELLE

BERGER-LEVRAULT ET Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PARIS
RUE DES BEAUX-ARTS, 5

NANCY
RUE DES GLACIS, 18

1897

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

17 août 1897. — Rapport suivi d'un décret portant addition à la liste des emplois réservés aux sous-officiers (n° 33, p. 225).

17 août. — Décret portant réorganisation de l'École d'application de l'artillerie et du génie (33-228). [*Voir plus loin.*]

12 août. — Note autorisant les corps de troupe à cheval et les établissements de remonte à faire l'acquisition d'un ouvrage de M. *Cagny,* intitulé : *Formulaire des vétérinaires praticiens* (33-242).

12 août. — Note portant modification à la description des uniformes du 15 mars 1879 (33-242).

13 août. — Circulaire prescrivant que les jeunes gens dispensés en vertu des articles 21, 22 et 23 de la loi du 15 juillet 1889, qui, pendant leur année de service, ont été condamnés par les tribunaux militaires ou civils, doivent être traduits d'office devant le conseil de discipline (33-242).

18 août. — Note portant modification à la description de l'uniforme de la gendarmerie en date du 9 juin 1895 (33-244).

18 août. — Note portant description de nouveaux effets adoptés pour l'habillement des élèves de l'École polytechnique (33-245).

21 août. — Note concernant l'étude de la natation dans l'armée (33-250).

24 août. — Note relative aux périodes d'exercices dans la réserve à accomplir par les dispensés de l'article 23 qui ont perdu leurs

droits à la dispense ou qui y ont renoncé après avoir accompli leur période d'instruction dans la troisième année de service et complété leur temps d'activité (33-252).

Erratum au volume refondu « *Instruction* » (33-252).

4 septembre. — Décision présidentielle relative au transférement à El-Goléa du chef-lieu du cercle de Ghardaïa (34-254).

5 septembre. — Décret modifiant le décret du 7 septembre 1894, sur la constitution du cadre auxiliaire du service de l'intendance et sur l'avancement des personnels de ce cadre (34-255).

19 mai. — Arrêté relatif à l'institution de commissions régionales hippiques (34-257).

25 août. — Note relative au fonctionnement des commissions régionales hippiques (34-258).

18 août. — Note relative aux mesures de garantie de paiement du gaz consommé à titre remboursable dans les casernes et quartiers (34-259).

29 août. — Note pour l'application de l'article 28 de la loi de finances du 29 mars 1897, relatif au prélèvement, par quart, de la retenue du douzième de premier traitement pour le service des pensions civiles (34-260).

1er septembre. — Note relative à la dispense de la première période d'exercices à accorder aux engagés volontaires pour plus de trois ans, aux rengagés et commissionnés, envoyés en congé pour affaires personnelles (34-264).

1er septembre. — Note portant modifications au tableau B du chapitre XIII de l'instruction du 28 décembre 1895, sur l'administration des hommes des différentes catégories de réserve dans leurs foyers (34-265).

3 septembre. — Note relative au relèvement des officiers ou assimilés du corps du Tonkin, après deux ans de séjour en Extrême-Orient (34-266).

4 septembre. — Note relative aux ordres de mobilisation destinés à des officiers de réserve et de l'armée territoriale en résidence prolongée à l'étranger. (34-266).

Erratum au volume « *Solde et revues* » de l'édition nouvelle (34-267).

14 août. — Décision présidentielle relative à la date d'entrée en jouissance des pensions concédées aux militaires en traitement dans les hôpitaux (35-270).

18 août. — Note relative aux responsabilités encourues en cas d'excédant de consommation d'eau et aux mesures à prendre pour prévenir les pertes d'eau occasionnées par les fuites dans la canalisation des établissements militaires du casernement (35-271).

19 août. — Arrêté ministériel sur les concours de pigeons voyageurs organisés par le Ministre de la guerre (35-273).

19 août. — Circulaire relative aux précautions à prendre dans l'emploi des explosifs en temps de paix (35-291).

28 août. — Note relative à l'application des dispositions de la loi du 6 février 1897, concernant le rengagement des sous-officiers (35-292).

28 août. — Note relative à l'attribution d'une veste en treillis aux sous-officiers de toutes armes appartenant aux troupes d'Afrique (35-296).

1er septembre. — Cahier des charges pour l'entreprise des fournitures de viande fraîche aux troupes en manœuvres (35-300).

4 septembre. — Note limitant la portée de la note du 3 août 1896, relative au bénéfice de la double campagne accordé aux militaires français faisant partie des troupes sahariennes ou employés dans les régions sahariennes (35-317).

Erratum à l'instruction du 1er mai 1897 pour l'exécution des transports de la guerre par navires de commerce (35-318).

Erratum à la note du 21 juillet 1897 relative à l'achat et à l'entretien des presses autographiques, par les corps de troupe, les états-majors et les bureaux de l'intendance (35-319),

Partie supplémentaire.

17 août. — Décret nommant sous-directeur de la cavalerie au ministère de la guerre M. le lieutenant-colonel *Amanrich* (21-103).

15 avril. — Décision présidentielle décernant des décorations coloniales (21-103).

25 mai. — Gardes d'artillerie de 2e classe [de M. *Gaulon* (68) à M. *Vachey* (71)] et contrôleurs d'armes de 2e classe [MM. *Couvrat* (21) et *Croisille* (22)] passés dans la 1re moitié de la liste d'ancienneté (21-104).

7 août. — Note autorisant les corps de troupe à cheval et les

établissements de remonte à acquérir l'ouvrage intitulé : *Stud-Book des étalons de demi-sang normands, rangés par famille*, par M. le chef d'escadron *Cousté* (21-105).

12 août. — Note fixant la valeur totale et le prix des théories, règlements et placards que les corps de troupe pourront comprendre sur l'état décompté, modèle n° 2, à produire en exécution de l'article 8 de l'instruction du 22 décembre 1887, modifiée le 10 août 1894 (21-106).

18 août. — Décision ministérielle fixant le nombre des maîtres d'escrime pouvant être adjudants (21-112).

18 août. — Note relative à la publication d'un nouveau manuel de maréchalerie, à l'usage des maréchaux-ferrants de l'armée (21-112).

31 août. — Indication des parties prenantes du *Bulletin officiel* qui recevront, broché, le n° 32 (réglementaire) du *Bulletin officiel*, comprenant le service intérieur des compagnies de gendarmerie et le service intérieur de la garde républicaine (21-118).

3 septembre. — Cahier des charges et instructions pour la mise en adjudication de l'entreprise de fourniture et de fabrication du pain de troupe à la ration dans les corps d'armée de l'intérieur, du 1er novembre 1897 au 30 septembre 1898.

3 septembre. — Cahier des charges et instructions pour la mise en adjudication des entreprises de fourrages à la ration à effectuer du 1er novembre 1897 au 31 octobre 1898, dans les places ayant un effectif : 1° égal ou inférieur à 70 chevaux; 2° supérieur à 70 chevaux.

29 juillet. — Notification d'une circulaire relative aux engagements volontaires dans les troupes coloniales (22-120).

18 août. — Note portant modifications aux dispositions de l'article 102 de l'instruction sur le service courant du 28 juin 1894, relatives à la remonte des militaires des corps de troupe à cheval admis dans la gendarmerie (22-122).

19 août. — Liste des vétérinaires militaires qui ont obtenu une citation au *Bulletin officiel* et de ceux qui ont obtenu une lettre particulière de satisfaction et une citation au *Bulletin officiel* pour leur rapport annuel de 1895 (22-123).

4 septembre. — Circulaire relative aux engagements volontaires (22-125).

4 septembre. — Décision ministérielle relative au prix du trousseau à l'École du service de santé militaire (22-128).

15 septembre. — Lieutenants en 2e d'artillerie [de M. *Fouache d'Halloy* (134) à M. *Bertaud* (141)] passés dans la 1re moitié de la liste d'ancienneté (22-129).

Errata à la circulaire du 3 septembre 1897 relative : 1° à la fourniture et fabrication du pain de troupe; 2° aux fourrages à la ration (22-129).

15 septembre. — Instruction pour le recensement des chevaux, juments, mulets et mules à opérer pour l'année 1898 (23-131).

---

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

17 août. — *Décret portant réorganisation de l'École d'application de l'artillerie et du génie.* (Extrait.)

Art. 1er. — L'École d'application de l'artillerie et du génie est instituée pour donner aux élèves provenant de l'École polytechnique jugés aptes à servir dans l'une des armes de l'artillerie de terre, de l'artillerie de la marine ou du génie, l'instruction militaire et technique qui leur est nécessaire.

L'École d'application reçoit aussi un certain nombre de lieutenants d'artillerie désignés par le Ministre, pour y compléter leur instruction en ce qui concerne la connaissance et l'application pratique des règlements intéressant leur arme.

Ces officiers peuvent, en outre, être employés dans une certaine mesure à l'instruction militaire des élèves des deux divisions, sous la direction des capitaines instructeurs militaires. Ils sont groupés dans une division qui prend le nom de division d'instruction.

Art. 2. — L'état-major de l'École est composé ainsi qu'il suit :

Un général de brigade commandant l'École, ayant à sa disposition un capitaine ;

Un colonel commandant en second ;

Un lieutenant-colonel d'artillerie, chargé de diriger l'instruction militaire et équestre et le service du parc ;

Deux chefs d'escadron d'artillerie, Un chef de bataillon du génie,	chargés de l'instruction militaire des officiers élèves pour la partie spéciale à leur arme ;

Un chef d'escadron ou capitaine en 1er d'artillerie, instructeur d'équitation ;

Un capitaine en 1er d'artillerie et un capitaine en 2e adjoint, instructeurs militaires pour la division d'instruction ;

Des capitaines d'artillerie, Des capitaines du génie,	instructeurs militaires des officiers élèves de leur arme,	à raison de 1 capitaine par groupe ou fraction de groupe de 25 élèves, plus 1 capitaine d'artillerie directeur du parc ;

Des capitaines ou lieutenants d'artillerie instructeurs adjoints d'équitation, à raison de 1 capitaine ou lieutenant pour 50 officiers ou élèves à instruire ou pour toute fraction supplémentaire ;

Un médecin principal de 2e classe ;

Un médecin-major de 2e classe ;

Un vétérinaire en 1er ;

Un vétérinaire en 2e ;

L'instructeur et les instructeurs adjoints d'équitation doivent avoir suivi les cours de l'École d'application de cavalerie.

. . . . . .

Art. 5. — ..... Le lieutenant-colonel d'artillerie est chargé, sous l'autorité du général commandant l'École et du commandant en second, de la direction de l'instruction militaire et équestre des officiers d'instruction et des officiers élèves d'artillerie, ainsi que de celle de l'instruction équestre et d'artillerie des officiers élèves du génie. Cet officier supérieur a la haute direction du service du parc et, à cet effet, il a sous ses ordres immédiats le capitaine directeur de ce service. . . . . .

Art. 6. — Le personnel militaire de l'enseignement comprend :

1° Les professeurs titulaires ci-après :

Un professeur du cours d'artillerie ;

Un professeur du cours de fortification ;

Un professeur du cours de mécanique appliquée aux machines ;

Un professeur du cours de sciences appliquées aux arts militaires ;

Un professeur du cours de construction ;

Un professeur du cours d'art militaire, d'administration et de législation :

Un professeur du cours de géographie ;

Un professeur du cours de topographie et de géodésie ;

Un professeur du cours de langue allemande ;

2° Pour chaque cours, des professeurs adjoints dont le nombre est déterminé par le Ministre d'après les besoins du service, sur la proposition motivée des conseils de l'École. . . . . .

Art. 7. — ..... En principe, les professeurs d'artillerie, de mécanique et de sciences appliquées sont des officiers d'artillerie ; les professeurs de fortification, de construction et de topographie, des officiers du génie. Les professeurs d'art militaire et de géographie appartiennent à l'une ou à l'autre arme, mais ne doivent pas appartenir simultanément à la même arme ; le titulaire du premier de ces cours est, autant que possible, un officier breveté.

. . . . . .

Art. 21. — Le conseil d'instruction est composé comme il suit :

Le colonel commandant en second, président ;

Le lieutenant-colonel d'artillerie chargé de diriger l'instruction militaire et équestre ;

Le chef de bataillon du génie de l'état-major ;

L'instructeur d'équitation ;

Les professeurs militaires ;

Un capitaine instructeur d'artillerie, } désignés par le général
Un capitaine instructeur du génie, } commandant l'École.

Tous les membres ont voix délibérative. Le professeur d'allemand, s'il est civil, peut être convoqué avec voix consultative s'il s'agit de questions relatives à son service. Les décisions sont prises à la majorité des voix. En cas de partage égal des voix, la voix du président est prépondérante.

. . . . . .

Art. 29. — Les officiers d'instruction sont désignés chaque année par le Ministre, d'après les propositions établies dans les corps de troupe et régulièrement transmises. Ne peuvent être désignés que les officiers ayant au moins, comme officier, deux ans de service dans les corps de troupe au 31 décembre de l'année de leur entrée à l'École.

La durée des cours suivis par ces officiers est de dix mois.

. . . . . .

Art. 34. — ... Les officiers d'instruction peuvent être employés sous les ordres des capitaines instructeurs à l'instruction militaire des élèves des deux divisions.

. . . . . .

Art. 36. — Il est formé chaque année un jury d'examen, pour procéder au classement de sortie des élèves de deuxième année.

Ce jury est composé ainsi qu'il suit :

Un général de division pris alternativement parmi ceux provenant des colonels de l'artillerie ou du génie, président ;

Un général de brigade provenant des colonels de l'artillerie ;

Un général de brigade provenant des colonels du génie ;

Trois officiers supérieurs d'artillerie, } examinateurs.
Trois officiers supérieurs du génie, }

Art. 37. Les membres du jury sont désignés par le Ministre de la guerre.

Les examinateurs sont nommés pour deux ans au moins, en tant que cela se conciliera avec les nécessités du service.

. . . . . .

Art. 43. — Lorsque les examens sont terminés, le jury procède pour la 2e année au classement des élèves des deux armes.....

Ce classement règle définitivement l'ordre d'admission des élèves de la 2e année dans les services de l'artillerie de terre, de l'artillerie de la marine et du génie. Il détermine, en particulier, le rang d'ancienneté définitif des sous-lieutenants provenant des élèves de l'artillerie ou du génie.

Le jury arrête également le classement de passage de la 1re à la 2e année. Ce classement détermine le rang d'ancienneté provisoire des sous-lieutenants provenant des élèves de l'artillerie et du génie ; il détermine l'ordre d'admission dans les armes des officiers élèves de 2e année, en cas de mobilisation générale, avant les examens de sortie.

. . . . . .

Art. 45. — Les sous-lieutenants élèves qui, d'après la décision du jury, n'ont pas satisfait aux examens de passage ou de sortie de l'École, peuvent être également autorisés à redoubler leur année d'études.

Si cette autorisation ne leur est pas accordée, ils sont mis en non-activité par suspension d'emploi et laissés à la disposition du Ministre de la guerre. Ils peuvent être autorisés à subir de nou-

veau les examens de passage ou de sortie en même temps que les élèves d'une division suivante. S'ils satisfont à ces examens, ils sont rappelés à l'activité et prennent rang à la suite des élèves de cette division et entre eux, s'il y a lieu, suivant les règles générales établies pour les classements.

. . . . . .

Art. 49. — Il est formé chaque année un jury spécial pour procéder à l'examen des lieutenants d'instruction.

Ce jury est nommé par le Ministre et comprend :

Le général de division chargé d'inspecter le personnel de l'artillerie de l'École d'application, président ;

Trois officiers supérieurs d'artillerie, dont au moins un colonel, membres.

Un ou plusieurs des membres de ce jury peuvent en même temps faire partie du jury des sous-lieutenants élèves.

Le jury s'assemble à l'époque fixée par le Ministre.

Art. 50. — Les opérations du jury d'examen des lieutenants d'instruction sont conduites d'après les mêmes principes que celles du jury d'examen des sous-lieutenants élèves, et les rapports à fournir sont établis conformément aux prescriptions des articles 47 et 48. Toutefois, il n'est pas établi de classement pour les officiers d'instruction ; ils reçoivent l'une des mentions : *très bien, bien, assez bien* ou *passable*.

Le résultat des examens est soumis au Ministre. Les notes détaillées de chaque officier, avec indication de la mention obtenue par lui, sont adressées au Ministre par le général commandant l'École d'application : elles sont portées à la connaissance des chefs de corps intéressés.

Art. 51. — Un détachement d'artillerie et un détachement du génie sont mis en permanence à la disposition du général commandant, pour le service de l'École et l'instruction des élèves.

La composition de ces détachements est fixée par le Ministre.

Les troupes de l'artillerie et du train des équipages militaires en garnison à Fontainebleau, peuvent, en outre, être mises à titre de complément à la disposition du général commandant l'École, pour les manœuvres des élèves et des lieutenants d'instruction, dans la mesure fixée par le Ministre.

. . . . . .

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 septembre au 10 octobre 1897).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

GÉNÉRAUX DE BRIGADE.

II. — MM. *Langlois* (H.), com. la 17e brig. d'inf., à Paris, et membre du Comité techn. d'É-M.

Guérin, adj. au préfet maritime de Toulon.

Castan, prés. de la comm. d'exp. de Versailles et de la comm. centr. de récept. des poudres de guerre, membre du Comité consult. des poudres et salpêtres et de la comm. de class. des sous-off. candidats à des emplois civils.

OFFICIERS

ARMÉE ACTIVE.

COLONELS.

II. — MM. *Méert*, 22e rég. (50).

Brun, 4e rég. (84).

III. — Retraité (30 sept.) : M. *Moreau* [C. P. N.] (2).

LIEUTENANTS-COLONELS.

II. — MM. *Rousseau*, É-M part., chef du 1er bur. de la 3e dir., min. de la guerre (85).

Chevalier, 8e rég., Remiremont (97).

Voisin, É-M part., s.-direct. à Toul (101).

Gasselin, É-M part., prés. de la comm. d'ét. prat. du tir et direct. du cours prat. de tir (106).

Ruffey, É-M part., prof. du cours de tactique appliquée d'art. à l'Éc. sup. de guerre (109).

CHEFS D'ESCADRON.

II. — MM. *Lapin*, É-M part., dir. d'Alger [p. o.] (1).

Thébé, H. cad., com. le bur. de recrut. de Châtellerault (29).

Myszkowski, É-M part., direct. de l'Éc. d'art. du 16e corps (45).

Morel, É-M part., direct. adj. à Lyon (60).

Buffin, É-M part., com. l'art. de l'arr. de Montlouis (135).

Wolff, É-M part., dir. de Tunis [p. o.] (183).

Thomas [E. A. F.], É-M part., s.-direct. au Havre (190).

Bon, É-M part., com. les batt. de Tunisie (225).

MM. *Gayet*, même rég., com. l'art. de l'arr. de Montbéliard (233).
Widmann, É-M part., s.-direct. à Lyon (242).
Pellet, 16e rég. (281).
Walter, 16e bat. (285).
Fayolle, même rég., prof. adj. du cours de tactique appliquée d'art. à l'Éc. sup. de guerre (322).
Milleret, 20e rég., comm. d'ét. prat. du tir (330).
Malcor, É-M part., ch. d'É-M de l'art. du 4e corps (331).
Chamblay, É-M part., s.-direct. à Tunis (346).
Berthier, 31e rég. (378).
Bonnet [C. F. H.], 6e rég. (457).

III. — Retraités (30 sept.) : MM. *Argoud* [A.] (58). — *Janin* [E. C.] (198). — *Cathlin* [J. F.] (326).

Décédé (21 juill.) : M. *Nicolas* [L. G.] (non-act.).

Capitaines en 1er.

II. — MM. *Marchand*, É-M part., même emploi (181).
Allard, même batt., off. acheteur à titre temp. au dép. de remonte de Paris (317).
Rouger, H. cad., off. d'ord. du gén. com. la 34e div. d'inf. (381).
Boivin, É-M part., Éc. centr. de pyr. mil. (490).
Le Goff, 6e du 12e bat. (524).
Dargelos, 9e du 16e bat. (548).
Griache, 14e du 40e rég., Châlons (557).
Priquet, É-M part., dir. de Dijon [prov.] (596).
Ott, 1re du 12e rég. (685).
Schlesser, 1re du 31e rég. (757).
Beaufrère, 2e du 39e rég. (759).
Canard, 8e du 11e bat. (765).
Gervais, même batt., É-M de l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie [prov.] (775).
Désouches, 3e du 15e bat., Brest (777).
d'Oms de Latenay, É-M part., même emploi (779).
Dupont de Dinechin, H. cad., off. d'ord. du gén. de div. Pierron, com. le 7e corps (781).
Sautereau du Part, même batt., prof. du cours de mécanique appliquée aux machines à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (832).
Rey, 19e du 12e rég., Oran (846).
Rouyer, 6e du 20e rég. (861).

Capitaines en 2e.

II. — MM. *de Cambry*, 1re du 37e rég., É-M de l'art. du 8e corps (77).
Frixon, 4e du 28e rég. (85).
Rodary, 8e du même rég. (158).

MM. *Vincent*, 11e du 23e rég. (169).
Marty, 5e du 7e bat. (186).
Gory, 7e du 11e bat. (189).
Jacobé de Goncourt, 11e du 13e rég., dir. de Bayonne (229).
Fain, même batt., fond. de Bourges (239).
Olmi, 3e du 1er bat., Dunkerque (247).
Bonnichon, même batt., comm. d'exp. de Versailles (253).
Levavasseur [L. R.], 2e du 6e bat. (293).
Lacombe [J.], 15e du 25e rég., même détach. (315).
Romagny, 5e du 14e bat., adj. au com. de l'art. de l'arr. de Marseille (372).
Doll, 6e du 22e rég. (431).
Privat, 15e du 12e rég., dir. d'Oran (459).
Le Rond, 9e du même rég. (490).
Althoffer, même batt., stag. à l'É-M du secteur sud de l'art. du 6e corps (610).
Duret, 1re du 9e bat., même emploi (701).
Charles, 17e du 12e rég., dir. d'Alger (717).
Peyrac, même batt., É-M de l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (846).
Lips, 1re du 10e bat., même emploi (889).
de Viry, instruct. d'éq. et de cond. des voit. du 22e rég. (910).

III. — Démissionnaire (15 sept.) : M. *du Perron de Revel* [L. M. J.] (159).

LIEUTENANTS EN 1er.

II. — MM. *de Boursier de la Rivière*, même batt., off. acheteur à titre temp. au dép. de rem. de Fontenay-le-Comte (92).
Mourruau, f. fonct. d'instruct. d'éq. et de cond. des voit. du 38e rég. (117).
Gilbert [A. G.] prend comme nom patronymique *Desfontaines* (140).
Save, même batt., off. acheteur à titre temp. au dép. de rem. de Mâcon (183).
Reynier, 7e du même bat. (217).
Marin, 9e du même bat. (233).
Meunier, 9e du 25e rég., camp de Châlons (271).
Roux [A. M.], 3e du 16e rég. (368).
Charpy, même batt., off. acheteur à titre temp. au dép. de rem. de Guingamp (388).
Carpin, 5e du 11e bat. (400).
Roger [G. J. F.], 13e du 31e rég. (475).
Arnollet, 8e du même bat. (481).
Christmann, 4e du 38e rég. (541).

MM. *Bédel*, 11e du même rég. (542).
Saramito, 9e du même rég. (580).
Catalan, 10e du même rég. (601).
Capé, 5e du même bat. (673).
Koechlin, 9e du même rég. (677).

III. — Démissionnaire (29 sept.) : M. *Denis* [M. V.] (665).

LIEUTENANTS EN 2e.

II. — MM. *Dumas*, 8e du 16e bat., Poitiers (62).
Fourcaut, 6e du 5e bat. (93).
Thevenod, 37e rég. (97).
Robert [G. U.], 6e du 11e bat. (108).
Condamin, 10e du même rég. (120).
Manaut, 4e du 16e bat. (122).
Archambeaud, 5e du même rég. (125).
Schuller, 2e du 4e bat. (132).
Raballet, 4e du 7e bat. (135).
Dehoey, 6e du 12e bat. (147).
Phelippeau, adj. au trés. du 33e rég. (212).
Odrat, 8e du même rég. (227).
Renaud, 7e du même rég., même détach. (280).
Havet, 19e du 13e rég., Bizerte (381).
Genoux-Prachée, 17e du 13e rég., Gabès (441).
Julien Labruyère, 11e du 13e rég., Paris (480).
Martin [A. E.], 8e du 38e rég., adj. au chef d'esc. com. les batt. détachées en Corse (500).
Bassot, 16e du 19e rég. (599).
Grognot, 2e du même rég. (619).
Mirouél, 9e du même bat. (622).
Camus, 8e du 11e bat. (654).
de Tarlé, 1re du 11e rég. (708).
Bareige, 7e du 11e bat. (803).
Lefevre, 6e du 16e bat. (804).
Roulin, 4e du 16e bat. (832).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Sortants de l'École d'application et promus *Lieutenants en 2e* (1er oct.) :

MM. *Gazagne*, 6e rég. (20).
Mathieu de Vienne, 2e du 8e rég. (11).
Pagezy, 1re du 22e rég. (9).
Roche, 5e du 11e rég. (14).
Chuchu, 9e du 13e rég. (17).
Guizard, 8e du 22e rég. (7).
Vaziaga, 5e rég. (6).
Briolet, 11e du 22e rég. (16).

MM. *Robert* [V. J.]. 38e rég. (57).
Leroux, 31e rég. (18).
Desportes de la Fosse, 8e du 11e rég. (21).
Maschat, 1re du 12e rég. (24).
Lanquetin, 3e du 12e rég. (8).
Henry, 12e du 11e rég. (35).
Lecomte, 9e du 12e rég. (78).
Picot, 5e rég. (38).
Perrin [A. M.], 2e rég. (2).
Janot, 18e rég. (76).
Nugues-Bourçhat, 2e rég. (41).
Fizière, 34e rég. (64).
Le Jamtel, 10e rég. (42).
Fétizon, 15e rég. (73).
Martinet [P. A.], 25e rég. (19).
Ducor, 23e rég. (33).
Goussault, 31e rég. (53).
Laflèche, 31e rég. (32).
Souviron, 24e rég. (29).
Albaret, 26e rég. (13).
Meulle, 38e rég. (55).
Marduel, 6e rég. (39).
de Geoffre de Chabrignac, 3e du 32e rég. (31).
Busson, 36e rég. (52).
Velpry, 34e rég. (84).
Tournois, 4e rég. (34).
Renault, 18e rég. (15).
de Rolalier, 30e rég. (3).
Burg, 21e rég. (1).
Poupard, 2e rég. (101).
Magnien, 17e rég. (79).
Dory, 2e rég. (75).
Garnuchot, 26e rég. (83).
Labit, 14e rég. (27).
Parodi, 30e rég. (25).
Karman, 4e rég. (69).
Santuel, 26e rég. (28).
Sütterlin, 33e rég. (72).
Raynal de Tissonnière, 16e rég. (49).
Gauroy, 25e rég. (30).
Fontanez, 15e rég. (43).
Grélerin, 4e du 39e rég. (56).
Dewulf, 29e rég. (54).

MM. *Graciot*, 34e rég. (89).
Rigaud, 15e rég. (59).
Marey-Monge, 4e rég., Héricourt (97).
Laroche, 6e rég. (37).
Guibert, 37e rég. (50).
Gérard, 17e rég. (111).
Bourgois, 36e rég. (5).
Martinet [E. T. C.], 17e rég. (70).
Lemesle, 21e rég. (94).
Devos, 17e rég. (68).
Champagne de Labriolle, 11e du 8e rég., Remiremont (12).
Piedanna, 9e du 29e rég., La Fère (60).
Guyon, 29e rég. (65).
Doizan, 19e rég. (58).
Descroix, 1er rég. (45).
Ponce, 7e rég. (23).
Angot, 28e rég. (51).
Le Jumeau de Kergaradec, 35e rég. (85).
Houplain, 24e rég. (36).
Brault, 36e rég. (10).
Manceau, 8e du 40e rég. (67).
Delmas, 21e rég. (40).
Crozet, 37e rég. (63).
Aulard, 14e rég. (46).
de Grellet de Fleurelle, 21e rég. (26).
Begou, 38e rég. (109).
Regnaud, 16e rég. (66).
Gravas, 19e rég. (80).
Buisson, 35e rég. (92).
Dulauroy, 20e rég. (103).
Le Masne, 7e rég. (96).
Benoit, 4e rég., Héricourt (47).
Desvignes, 33e rég. (100).
Ravigneaux, 19e rég. (91).
Coulon, 35e rég. (86).
Héberlé, 3e rég. (22).
Bourceret, 10e rég. (107).
Le Pesant, 10e rég. (87).
Chavanne, 1er rég. (99).
Rouvillois, 10e rég. (90).
Féline, 3e rég. (112).
Marotel, 17e du 19e rég. (venu de l'art. de la marine).
Rémy, 1er rég. (62).

MM. *Allard*, 37e rég. (82).
Leclerc, 1re du 40e rég., Verdun (98).
Decq, 7e rég. (61).
Roy, 1er rég. (102).
Tonnelier, 9e rég. (108).
Giraud, 9e rég. (88).
Régnier, 3e rég. (100).
Bloch [E. J.], 37e rég. (81).
Bloch [G.], 7e du 39e rég. (48).
Bauguel, 20e rég. (74).
Bailly, 2e du 13e bat., Toulon (71).
Lucas, 20e rég. (104).
Schmitt, 2e rég., batt. alp. (95).
Marix, 1er rég. (93).

II. — MM. *Blanchet*, 5e du même bat. (173).
Assier, 12e du 4e rég., Héricourt (366).

III. — Passé dans l'art. de la marine (18 sept.) : M. *Lemercier* [P.] (77).

Nommés Sous-Lieutenants Élèves (1er octobre) :

MM. *Carrus* [S. S.]. — *Laurens* [M. L. P.]. — *Quentin* [H. L.]. — *Cholesky* [A. L.]. — *Barbaud* [J.]. — *Ladrange* [E. L. H.]. — *Dubois* [J. M.]. — *Baudic* [R. J.]. — *Bouy* [J. J.]. — *Pillon* [F. J. P.]. — *Bachy* [L. P. G.]. — *Lion* [G. L. L.]. — *Martinet* [H. A.]. — *Dupont* [A.]. — *Gavard* [A. J.]. — *Verney* [J. I. L.]. — *Eglin* [L. G.]. — *Saint-Ginest* [G. H.]. — *Caspar* [M. A.]. — *Arnould* [X. M. P.]. — *Leydet* [E. L. R.]. — *Bergerol* [J L. E.]. — *Lanel* [P. H.]. — *Gavois* [C. F. F. A. J.]. — *Terme* [A. M. C.]. — *Auclin* [M. G. G.]. — *Laure* [P. H. J.]. — *Triboul* [A. L. A.]. — *Dumont* [V.]. — *Gressier* [H. G. A.]. — *Levesque* [P. E. A.]. — *Marette* [H. E.]. — *de Bony de Lavergne* [H. T. R.]. — *Robert* [H. L. G.]. — *Brun* [H. L. V.]. — *Escot* [M. A.]. — *Prevost* [H. M. I.]. — *Clémenson* [P. E. C. J.]. — *Jorry* [L. P.]. — *Kieffer* [R. M. J.]. — *Valat* [C. M. O.]. — *Thillier* [V. P. E.]. — *Henry* [J. C. M.]. — *Pellegrin* [A. C. R.]. — *Touzard* [H. J.]. — *Bernal* [J. L. E. A.]. — *Clément* [M. R. J.]. — *Laborde* [J. M. A. H.]. — *Virmont* [G. E.]. — *Beltremieux* [E. E. A.]. — *Nillus* [G. P.]. — *Lartigue* [J. C. P.]. — *Echeman* [P. M.]. — *Raspail* [F. A.]. — *Lecouvreur* [C. E.]. — *Uhry* [E. N.]. — *Gellion* [C. C.]. — *d'Ussel* [F. M. J.]. — *Cherrière* [F M.]. — *Bertin* [H. L.]. — *Paris* [A. E. C.]. — *Naud* [E. M. P. E. M.]. — *Loizillon* [J. G. A.]. — *Vaillant* [M. G. A.]. — *Lizel* [P.]. — *Ramond* [M. J. G. C.]. — *Marty* [J. A. A. J.]. —

Paillet [L. E. G.]. — *Tollu* [A. J. P.]. — *Prétat* [A. J.]. — *Bourgois* [H. M.]. — *Joubert* [E. M. J. A.]. — *Perra* [F. M. D.]. — *Ygonin* [W. H. E.]. — *Lallemand* [H. V. G.]. — *Vassillière* [L. F. H.]. — *Posse* [G. J.]. — *Houssay* [L. H. F.]. — *Mussel* [St-C. E.]. — *Chapelot* [R.]. — *Lebourg* [A.]. — *Rouché* [J.]. — *Saunier* [C. G. A.]. — *Denuelle* [C. C. V.]. — *Rivière* [E. M. M.]. — *de Mas-Latrie* [M. J. A. D.]. — *Ploix* [E. J. P.]. — *Goujon* [F. J. P.]. — *Clément* [C. E.]. — *Robert* [P.]. — *Delerot* [E. H. L.]. — *Duponi* [M. M. J. G.].

RÉSERVE.

CAPITAINE EN 1er.

III. — Décédé (27 févr.) : M. *Julien* [E. J.] (4).

CAPITAINE EN 2e.

III. — Passé dans l'armée territoriale (1er oct.) : M. *Maison* [F. L. V.] (31).

LIEUTENANT EN 1er.

III. — Passé dans l'armée territoriale (1er oct.) : M. *Blanc* [T. F. G.] (9).

LIEUTENANTS EN 2e.

III. — Passés dans l'armée territoriale (1er oct.) : MM. *Mallmann* [E. J. M.] (95). — *Chardonnet* [J. R. J.] (271). — *Mercier* [A. R.] (287).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Nommé (1er oct.) : M. *Bardolle*, 11e rég.

Réintégrés dans les cadres.

(5 sept.) : M. *Dugué* [E. L.], 25e rég. (rang du 23 janv. 1895, prend le n° 2122 *bis*).

(4 oct.) : M. *Lefebvre* [G. F.], 22e rég. (rang du 12 juin 1891, prend le n° 1175 *bis*).

III. — Passés dans l'armée territoriale (1er oct.) : MM. *Martineau* [J. A.] (86). — *Perronne* [E. N. J.] (89). — *Delage* [E. B. M.] (90). — *Gouillet* [H. E.] (153). — *Guerner* [C. E.] (264). — *Collomb* [H. J.] (799).

Démissionnaires (24 sept.) : MM. *Piatte* [B.] (565). — *Jusot* [L. F.] (1297). — *Willard* [L. L.] (1829).

Décédé (13 août) : M. *Bounon* [L.] (1809).

ARMÉE TERRITORIALE.

CAPITAINES. — I. Venu de la réserve (1er oct.) : M. *Maison*, 8e rég.

III. — Démissionnaire (19 sept.) : M. *Bourdon* [A. C.] (297).

Rayé des cadres (19 sept.) : M. *Genoud* [A.] (152).

LIEUTENANTS. — I. Venus de la réserve (1er oct.) : MM. *Blanc* [T. F. G.], 16e rég. — *Mallmann*, 1er rég. — *Chardonnet*, serv. des ch. de f. et des ét. — *Mercier* [A. R.], batt. de la div. de Constantine.

II. — MM. *Moffre*, É-M part., serv. spéc. du terr. (270). — *Demenge*, 1er rég. (646).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Réintégré dans les cadres (7 oct.) : M. *de Berthier*, É-M part., à la disp. du gouv. mil. de Paris.

Venus de la réserve (1er oct.) : MM. *Martineau*, — *Gouillet*, 7e rég. — *Guerner*, — *Collomb*, 6e rég. — *Perronne*, 15e rég. — *Delage*, 19e rég.

II. — MM. *Gautier* [A. L. J. H.], É-M part., poudr. mil. du Bouchet (85). — *Chadeffaud*, 13e rég. (342).

EMPLOYÉS.

CONTRÔLEUR D'ARMES PRINCIPAL DE 2e CLASSE.

III. — Retraité (30 sept.) : M. *Donet* [J. B. A.] (8).

GARDIENS DE BATTERIE DE 1re CLASSE.

III. — Retraités (5 sept.) : M. *Fischer* [J.] (1). — (30 sept.) : MM. *Henry* [A. J.] (7). — *Bohuon* [P. J. F.] (8). — *Nicot* [A. E.] (70).

GARDIENS DE BATTERIE DE 2e CLASSE. — I. Promus *Gardiens de batterie de 1re classe* (17 sept.) :

MM. *Lefèvre* (4), — *Mougin* (6), — *Front* (16), — *Edelmann* (23), même poste.

NOMMÉS GARDIENS DE BATTERIE DE 2e CLASSE (17 sept.) :

MM. *Honnoré*, dir. de Toulon, arr. de Marseille. — *Reix*, Ajaccio, dir. de Bastia. — *Tailleur*, dir. d'Épinal. — *Laprée*, dir. de Briançon. — *Mortillon*, dir. de Constantine, arr. de Bône.

II. — MM. *Marchand*, dir. de Maubeuge (59). — *Roure*, dir. de Vincennes (68). — *Ulrich*, dir. de Versailles, arr. de Montrouge (88).

III. — Rayé des contrôles (5 sept.) : M. *Quenin* [F. P.] (105).

CHEF ARMURIER DE 1re CLASSE.

II. — M. *Quenet*, 18e rég. d'inf. (204).

CHEFS ARMURIERS DE 2e CLASSE. — I. Promus *Chefs armuriers de 1re classe* (17 sept.) :

MM. *Regnauld* (2), — *Coquis* (8), même corps.

NOMMÉS CHEFS ARMURIERS DE 2e CLASSE (17 sept.) :

MM. *Argoud*, 11e bat. de chass. à pied. — *Ring*, 13e bat. d'art. — *Massyaux*, 6e bat. de chass. à pied.

II. — MM. *Leroy*, 4e comp. de fus. de discipl. (12). — *Bondaz*, 27e bat. de chass. à pied (89). — *Montaudoin*, 17e rég. de chass. (74). — *Blondel*, 129e rég. d'inf. (95). — *Richert*, 4e rég. de huss. (96). — *Warlot*, 18e rég. d'art. (97). — *Clémenceau*, 163e rég. d'inf. (98).

ARMÉE TERRITORIALE.

GARDE PRINCIPAL DE 1re CLASSE.

III. — Démissionnaire (19 sept.) : M. *Cazalbou* [T.].

GARDE PRINCIPAL DE 2e CLASSE.

III. — Rayé des cadres (19 sept.) : M. *Cartan* [F. A].

LÉGION D'HONNEUR.

(Décret du 14 septembre 1897.)

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL

GRAND-OFFICIER. — M. *Brugère*, général de division.
COMMANDEUR. — M. *Reibell*, général de brigade.

ARMÉE ACTIVE.

CHEVALIERS. — M. *Compagnon*, chef d'escadron.
MM. *Foiret*, — *Bernard* [F. P. A.], — *Blondel*, — *Gérard* [C.], *Patureau*, capitaines en 1er.

MÉDAILLE MILITAIRE.

(Décret du 14 septembre 1897.)

TROUPE.

MM. *Seynave*, — *Bohrer*, adjudants.

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

30 septembre 1897. — Description des uniformes [infanterie] (n° 36).

30 septembre. — Décision présidentielle portant modification au tarif des gratifications de réforme (n° 37, p. 322).

30 septembre. — 1er appendice à l'instruction générale du 23 mars 1897 concernant l'établissement des demandes et propositions de pensions, le service des gratifications de réforme, etc. (37-324).

7 août. — 4e appendice à la description du matériel de campement [*Bulletin officiel*, édition refondue] (37-326).

12 août. — Décision portant modification à l'instruction du 8 octobre 1890 pour l'admission à l'École militaire de l'artillerie et du génie (37-336). [*Voir plus loin.*]

28 août. — Note abrogeant celle du 14 mars 1895 sur le mode de fermeture des caisses à conserves de viande (37-336).

13 septembre. — Note portant addition à l'article 22, § 10, de l'instruction ministérielle du 16 novembre 1887-18 mars 1889 (37-336).

17 septembre. — Circulaire relative aux libérés conditionnels (37-337).

17 septembre. — Note relative à la délivrance de la médaille coloniale aux militaires qui ont pris ou prendront part à des opé-

rations de guerre à Madagascar, à partir du 1er novembre 1896 (37-338).

23 septembre. — Instruction indiquant les conditions médicales dans lesquelles les admissions à la villa Furtado-Heine pourront avoir lieu (37-339).

23 septembre. — Note relative au képi de grande tenue des officiers de gendarmerie (37-341).

24 septembre. — Note modifiant la note du 5 mai 1897 sur les manœuvres (37-342).

27 septembre. — Note portant modification à la description de la tenue de ville des sous-officiers rengagés et commissionnés en date du 24 octobre 1887 (37-342).

27 septembre. — Modification à la description du matériel de campement [édition mise à jour jusqu'au 15 septembre 1896] (37-343).

29 septembre. — Dispositions complétant la circulaire du 31 mai 1897, relative à l'application rétroactive d'arrêts rendus par le Conseil d'État (37-346).

30 janvier. — Avenant au traité du 15 juillet 1891 pour l'exécution des transports ordinaires du matériel de la guerre (38-347).

5 octobre. — Note modifiant l'instruction du 28 mai 1895 pour l'application du traité du 15 juillet 1891 (38-351).

22 octobre. — Note relative aux cessions, à charge de remboursement, à faire par les établissements du service de santé aux corps de troupe pour les infirmeries vétérinaires (39-359).

5 octobre. — Description de la tente individuelle en tissu de coton imperméable suivie d'une instruction sur le montage de cette tente (40-384).

6 octobre. — Note relative à la remonte des médecins d'infanterie (40-389).

9 octobre. — Note portant modification à la décision ministérielle du 13 février 1896 relative à l'adoption d'un nouveau modèle de boîte à marques (40-389).

12 octobre. — Note portant interdiction d'emploi de la graisse berrichonne pour l'entretien des objets en cuir en usage dans l'armée (40-390).

13 octobre. — Instruction relative à la création de pontonniers de 1re classe dans les compagnies de sapeurs-mineurs (40-390).

13 octobre. — Note autorisant les corps de troupe à acheter, sur

les fonds de la masse de harnachement (fonds particuliers des unités), de la toile cirée pour l'utilisation de certains animaux blessés par le harnachement (40-392).

13 octobre. — Note relative aux modifications à apporter aux instructions du 14 mai 1893 et du 4 septembre 1894 sur la comptabilité des dépenses engagées des services de la solde, de l'indemnité de route, des missions et des subsistances (40-392).

19 octobre. — Circulaire portant que la surveillance des jeunes gens dispensés en vertu de l'article 50 de la loi du 15 juillet 1889 sera, à l'avenir, exercée directement par les consuls (40-394).

22 octobre. — Note prescrivant aux corps de troupe et services de l'armée active de faire l'acquisition d'un exemplaire de la table générale des matières contenues dans la *Revue militaire de l'étranger* (40-396).

Partie supplémentaire.

17 septembre. — Cahier des charges pour la fabrication et la fourniture du pain de guerre.

31 juillet. — Décision présidentielle décernant des décorations coloniales (24-151).

21 septembre. — Décision ministérielle fixant à 20 le nombre des candidats qui pourront obtenir, en 1897, le brevet de maître d'escrime (24-159).

28 septembre. — Notification d'une circulaire relative aux engagements volontaires dans l'infanterie de marine (24-160).

2 octobre. — Prix des objets de matériel d'escrime et de boxe à fournir par le magasin général d'habillement de Paris aux corps de troupe de toutes armes pendant les années 1898, 1899 et 1900 (24-160).

16 octobre. — Indication des parties prenantes du *Bulletin officiel* auxquelles seront adressés successivement deux volumes brochés [Description des uniformes de l'infanterie (n° 36 R) et Règlement sur l'administration et la comptabilité des corps de troupe] destinés à être classés dans l'édition nouvelle du *Bulletin officiel* (24-165).

Avis de la publication dans le *Bulletin officiel* de documents qui n'entrent pas dans la série des numéros de ce recueil (24-166).

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

12 août. — *Décision portant modification à l'instruction du 8 octobre 1890 pour l'admission à l'École militaire de l'artillerie et du génie.*

L'article 26 *bis* de l'instruction du 8 octobre 1890 pour l'admission à l'École militaire de l'artillerie et du génie a été complété ainsi qu'il suit :

« Les sous-officiers, qui justifieront avoir été classés dans les 150 premiers admissibles à l'École navale, bénéficieront de la majoration de 15 points accordée aux admissibles aux Écoles polytechnique ou de Saint-Cyr. »

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 octobre au 10 novembre 1897).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

GÉNÉRAUX DE BRIGADE.

II. — MM. *Reibell*, disponible.
Balaman, com. l'art. du 15e corps.
Blandin de Chalain, com. l'art. en Algérie.

III. — Placés dans le cadre de réserve :
(31 oct.) : M. *Marsillon*.
(5 nov.) : M. *Noël*.

OFFICIERS

ARMÉE ACTIVE.

COLONELS.

II. — MM. *de Canteloube de Marmiès*, com. par intérim l'art. du 1er corps (6).
de la Foye, adj. par intérim au préfet maritime de Cherbourg (11).

CHEFS D'ESCADRON.

II. — MM. *Doménech de Cellès*, É-M part., stag. dans le corps de l'intend. mil. (6).
d'Espézel, É-M part., stag. dans le corps de l'intend. mil. (15).
Fayolle, É-M part., même emploi (322).
Beltramelli, 25e rég., camp. de Châlons (469).

CAPITAINES EN 1er.

II. — MM. *Welter*, É-M part., stag. dans le corps de l'intend. mil. (467).
Lepidi, H. cad., É-M du 19e corps (537).
de Laguiche, H. cad., off. d'ord. du Min. de la guerre (798).

III. — Décédé (21 oct.) : M. *Lachaume* [A. C. F.] (214).

CAPITAINES EN 2e.

II. — MM. *Tourdes*, même batt., off. d'ord. du gén. Dubouays de la Bégassière, gouv. de la place de Toul (246).
Jehlen, É-M part., stag. dans le corps de l'intend. mil. (579).
Charton, É-M part., stag. dans le corps de l'intend. mil. (736).
Michel [E.], É-M part., stag. dans le corps de l'intend. mil. (778).
Masure, É-M part., stag. dans le corps de l'intend. mil. (815).

LIEUTENANTS EN 1er.

II. — MM. *Lanes*, f. fonct. de trés. du 29e rég. (70).
Gaudey, 8e du même rég. (88).
Guerrier, 10e du même rég., Saint-Denis (113).
Drouot, 10e du même rég., même détach. (129).
Latour, 10e du même rég., même emploi (189).
Lechartier, 12e du même rég., même détach. (198).
Olivari, même batt., f. fonct. d'inspect. des études et direct. de l'instr. équestre à l'Éc. polytechnique (290).
Noblemaire, 5e du même rég. (349).

LIEUTENANTS EN 2e.

II. — MM. *Gallotti*, 9e du même rég. (118).
Lannes, 1re du même rég. (139).
Clémens, 5e du même rég. (207).
Fromentin, 3e du même rég., même détach. (327).
Gaston, 5e du même rég. (384).
Albaret, 7e du même rég., Nice (488).
Dastros, 14e du même rég. (747).
Langlois [J. G.], 11e du même rég., La Fère (761).
Nalis, 9e du même rég. (794).
Margaine, 3e du même rég. (814).

III. — Non-act. par retrait d'emploi (13 oct.) : M. *Miossec* [R. F. M.] (312).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Venu de l'arme du génie (29 oct.) :
M. *Granet* [A. J.], Éc. d'appl. de l'art. et du génie [prend le n° 292 *bis*.]

II. — M. *Legrand* [M. V. E.], 2e du même rég. (338).

III. — Passé dans l'arme du génie (29 oct.) : M. *Guillermont* [J. O. F.] (195).

RÉSERVE.

CAPITAINE EN 1er.

II. — M. *de Courtois*, serv. d'É-M (59).

CAPITAINE EN 2e.

III. — M. *Herscher*, É-M part., dir. de Lille (65).

LIEUTENANT EN 2e.

II. — M. *Crimail*, H. cad. (247).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Venu de l'infanterie (22 oct.) : M. *Raty* [F. G. L.], 5e comp. d'ouvr. d'art.

II. — MM. *Guéret*, — *Mercier* [C. F.], 3e bat.

III. — Suspendu disciplin. de ses fonct. pendant un an (30 oct.) : M. *Couturier* [F. A.] (372).
Passé dans l'armée territoriale (9 oct.) : M. *Bruchès* [M.]. (II. cad.).

Rayé des cadres (20 sept.) : M. *Boyer* [A. M. J.] (1598).
Démissionnaires (22 oct.) : MM. *Braise* [G. F.] (455). — *Chaumerliac* [P.] (2291).
Révoqué (22 oct.) : M. *Deville* [E. O. L.] (52).

ARMÉE TERRITORIALE.

Chefs d'escadron. — I. Nommés (15 oct.) : MM. *Meurisse*, 16e rég. — *Calhlin*, 6e rég. — *Dollinger*, serv. des ch. de fer et des ét.
III. — Démissionnaire (23 oct.) : M. *de Mauduit du Plessix* [R. V. M.] (86).

Capitaines.
II. — MM. *Nallet*, H. cad. (226). — *Chapuy*, 1er rég. (395). — *Tiphaine*, 15e rég. (H. cad.).
III. — Rayés des cadres (7 oct.) : MM. *Delahaye* [E. B.] (28). — *Seibert* [D.] (44). — *Desforges* [J. M.] (123). — *Michaut* [A.] (279).

Lieutenant.
III. — Rayé des cadres (7 oct.) : M. *Goeb* [J.] (454).

Sous-Lieutenants. — I. Venu de la réserve (9 oct.) : M. *Brunhès*, 8e rég.
Nommés (15 oct.) : MM. *Scherrer*, — *Val*, 6e rég.
II. — MM. *Jauffret* [M. E. E.], batt. de la div. d'Alger (146). — *Monsarrat* [L. M. A.], 15e rég. (H. cad.).
III. — Démissionnaire (7 oct.) : M. *Pigache* [V. C.] (742).
Rayés des cadres (7 oct.) : MM. *Renault* [G. J. F.] (4). — *Bisch* [A. L. M.] (809). — *Cohendy* [A.] (812). — *Tondu* [A. H. E.] (818).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

Garde de 2e classe.
III. — Non-act. par susp. d'emploi (8 oct.) :
M. *Genthon* [A. A.] (107).

Garde de 3e classe.
II. — M. *Enclos*, Montlouis, dir. de Perpignan (103).

Ouvrier d'état de 1re classe.
III. — Décédé (5 sept.) : M. *Tortochot*.

Gardiens de batterie de 2e classe.
II. — MM. *Marchand*, dir. de Vincennes (59). — *Roure*, dir. de Maubeuge (68).

CHEF ARMURIER DE 1re CLASSE.

III. — Rayé des cadres (10 oct.) : M. *Massé* [F. H.] (76).

CHEFS ARMURIERS DE 2e CLASSE.

II. — MM. *Montaudoin*, 18e rég. d'art. (74). — *Warlot*, 17e rég. de chass. (97).

III. — Rayé des cadres (23 sept.) : M. *Graff* [F. M.] (113).

III. TABLEAU DE CONCOURS

POUR

LA LÉGION D'HONNEUR

(Décision du 27 octobre 1897.)

OFFICIERS

POUR LA CROIX D'OFFICIER.

(1896) : M. *Leroux*, lieut.-col., s.-direct. à Vincennes.

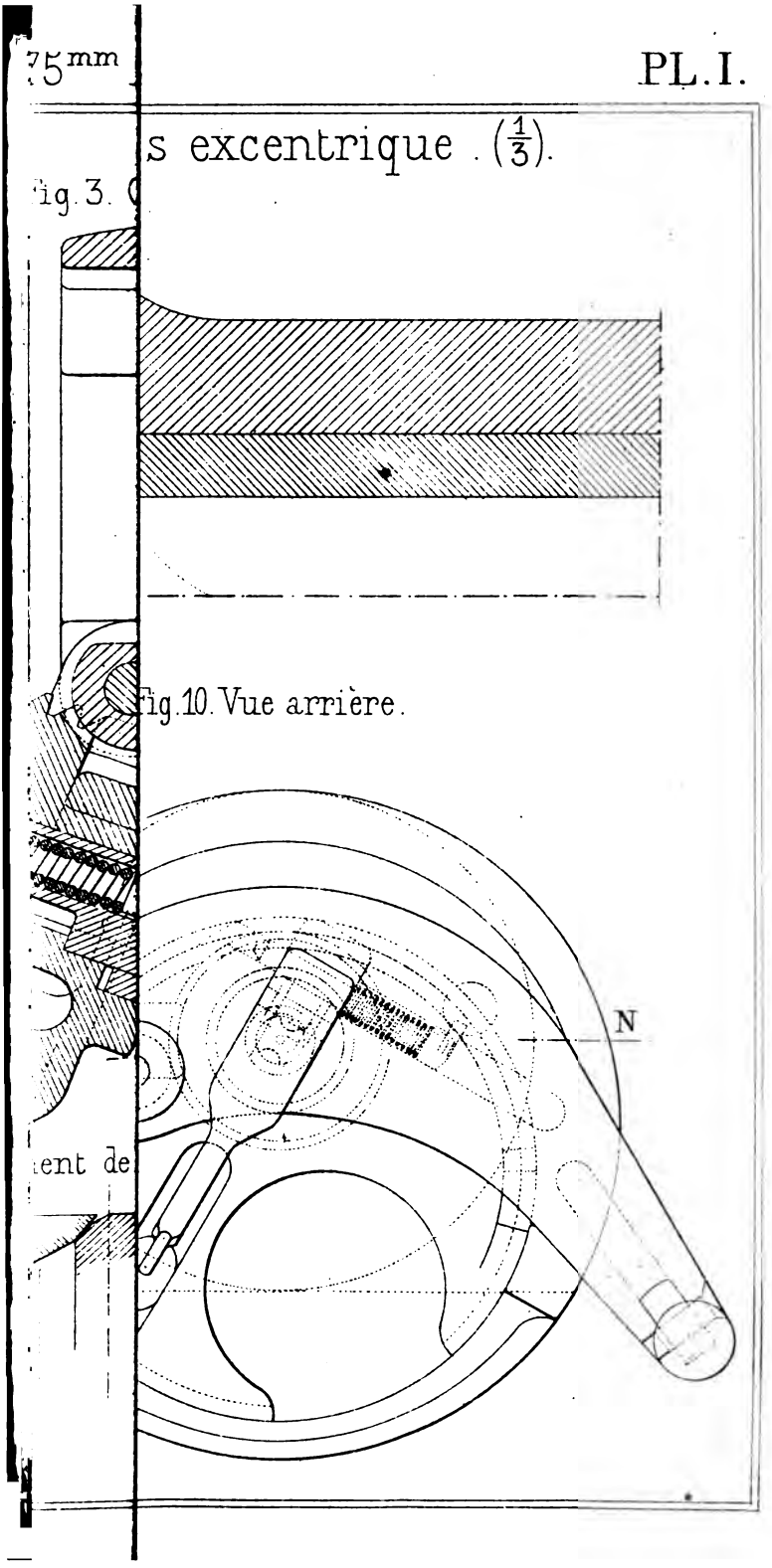


Fig. 10. Vue arrière.

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

26 février 1897. — Rapport suivi d'un décret relatif à la situation du personnel civil d'exploitation des établissements militaires (n° 41, p. 399).

23 octobre. — Instructions A et B pour l'application du décret du 26 février 1897 (41-433).

4 septembre. — Instruction relative à l'insoumission [Armée de terre, armée de mer et troupes coloniales; exclus] (42-445).

6 septembre. — Instruction relative à la désertion (42-500).

Partie supplémentaire.

20 octobre. — Lieutenants en 2e d'artillerie [de M. *Conte* (142) à M. *Saintpère* (195)] passés dans la 1re moitié de la liste d'ancienneté (25-169).

22 octobre. — Note relative à la mise en essai : 1° d'un modèle de jambière en cuir dans les corps d'infanterie des corps d'armée de l'intérieur autres que les 14e et 15e corps; 2° de bandes molletières dans les corps d'infanterie des 14e et 15e corps (25-171).

22 octobre. — Note relative à l'introduction des verres de montre et des plumes métalliques pour la vaccination (vaccinostyles) dans la nomenclature du matériel des infirmeries régimentaires (25-173).

29 octobre. — Circulaire relative aux compositions écrites pour l'admission à l'École militaire de l'artillerie et du génie (25-174).

29 octobre. — Note relative à un chevalet de pointage (25-175).

8 novembre. — Indication des parties prenantes du *Bulletin officiel* auxquelles seront adressés successivement les volumes brochés : Notices sur les subsistances (1er vol.); Règlement du 1er mars 1854 sur la gendarmerie; Modèles annexés aux règlements du 1er mars 1854 et du 10 juillet 1897, destinés à être classés dans l'édition nouvelle du *Bulletin officiel* (25-178).

Extraits du Journal officiel de la République française.
11 novembre 1897.

Liste nominative, par grade et par ancienneté dans chaque grade, des officiers d'artillerie ayant obtenu le brevet d'État-Major à la suite des examens de sortie de l'École supérieure de guerre en 1897.

Capitaines : MM. *Gangnat.* — *Gerouille de Beauvais.* — *Bénech.* — *Lacombe.* — *Plantet.* — *de Poilloüe de Saint-Mars.* — *Legrain.* — *Geismar.* — *Daupeyroux.* — *Fournier.* — *Barbier.* — *Prudhomme de la Boussinière.* — *Dufour.* — *Maison.* — *Vouillemin.* — *Junca.* — *Tréguier.*

Lieutenants : MM. *Lechartier.* — *Buat.*

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 novembre au 10 décembre 1897).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

GÉNÉRAUX DE DIVISION.

II. — MM. *Florentin*, com. la 9e div. d'inf., Paris.
Boreau de Roincé, membre du Comité techn. de l'art. et du Comité techn. de la cav.

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

COLONELS.

II. — MM. *de Canteloube de Marmiès*, É-M part., même emploi (6).
de la Foye, É-M part., même emploi (11).
Cossins de Belvalle, É-M part., direct. adj. à Dunkerque (90).

LIEUTENANTS-COLONELS. — I. Promu *Colonel* (10 nov.) :
M. *Goiran*, É-M part., même emploi [prov.] (15).

II. — MM. *Leroux*, É-M part., dir. de Vincennes [p. o.] (13).
de Malherbe, É-M part., direct. à Belfort (18).
Perrot, 4e rég., Héricourt (94).
Bazaille, É-M part., direct. de l'instr. mil. et équestre à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (108).

CHEFS D'ESCADRON. — I. Promu *Lieutenant-Colonel* (10 nov.) :
M. *Marais* [M. G. L.], É-M part., même emploi (40).

II. — MM. *Henri*, É-M part., membre de la comm. centr. de récept. des poud. de guerre et adj. à la comm. d'exp. de Versailles (63).
Saintyves, 6e bat. (70).
Beauret, É-M part., s.-direct. à Vincennes (79).
de Philip, 19e rég. (87).
de Villeméjane, H. cad., É-M-A, 1er bur. (206).
Peragallo, 18e rég. (230).
Maupetit, H. cad., É-M du 13e corps (315).
Girardon, 39e rég. (374).
Vittu de Kerraoul, 32e rég., Fontainebleau (420).

III. — Non-act. p. inf. temp. (27 nov.) : M. *Pône* [F. E. T.] (239).
Retraités (6 nov.) : MM. *Lapin* [J. B. L. E.] (1). — *Savignon* [E. M.] (82). — *Doré* [L. P.] (143). — *Wolff* [J. J. V.]

(183). — *Gallat* [J. A. C.] (207). — (25 nov.) : M. *Bastien* [J. R.] (259).

CAPITAINES EN 1er. — I. Promus *Chefs d'escadron* (10 nov.) :

MM. *Linglet*, É-M part., dir. s.-direct. à Oran (22).
Bouvet, 20e rég. (23).
Mouret, 34e rég. (24).
Colomb, É-M part., chef d'É-M de l'art. de la place et des forts de Lyon (25).
Bullet, É-M part., même emploi (26).
Thomas [A.], maj. du 37e rég. (92).
Waldemar-Vincent, É-M part., s.-direct. à Briançon (220).
Odent, H. cad., serv. d'É-M (234).
Battet, H. cad., serv. d'É-M (239).
Lavail, 23e rég. (292).

II. — MM. *Meillet*, É-M part., même emploi (38).
Rouan, É-M part., s.-inspect. des forges du Midi (129).
Coutrot, É-M part., membre de la comm. d'exp. de Versailles et adj. à la comm. centr. de récept. des poud. de guerre (213).
Guillet, É-M part., dir. de Dijon (264).
Jacquillat, É-M part., Éc. d'art. du 3e corps [prov.] (379).
Berthet, É-M part., at. de Tarbes (402).
Querneau, même batt., dir. de Grenoble (409).
Pannetier, 10e du 6e rég. (482).
Lepidi, 13e du 12e rég., Oran (486).
Dirat, H. cad., off. d'ord. du gén. Balaman, com. l'art. du 15e corps (491).
Taurignac, H. cad., off. d'ord. du gén. Davout, duc d'Auerstædt, grand chancelier de la Légion d'honneur (538).
Bouffard, É-M part., prof. adj. d'art. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (643).
Barbier [F. X.], 5e du 11e bat. (663).
Dejean, É-M part., dir. de Toulouse [prov.] (689).
Décugis, 10e comp. d'ouvr. (699).
Gangnat, même batt., stag. à l'É-M-A (752).
Meyer [H.], 2e du 22e rég. (786).
de Laguiche, É-M part., même emploi (798).
Caude, 1re du 6e rég. (815).
Jullian, H. cad., off. d'ord. du gén. de Boysson, com. l'art. du 12e corps (839).
Triquéra, 5e du 23e rég. (893).
Kreutzberger, 5e du 7e rég. (894).
de Frontin, 9e du 34e rég. (898).

III. — Non-act. p. inf. temp. (27 nov.) : M. *Paris* [G. E.] (441).

Retraités (6 nov.) : MM. *Vercey* [J. A.] (71). — *Tailleur* [F. A.] (117).

Décédés (11 nov.) : M. *Gaget* [C. E. A.] (461). — (16 nov.) : M. *Rogier* [E. E. N.] (313).

CAPITAINES EN 2e. — I. Promus *Capitaines en 1er* (10 nov.) :

MM. *Gerouille de Beauvais*, même batt., stag. à l'É-M du 4e corps (41).

Etienne, même batt. (42).

Pujade, même batt., même emploi [prov.] (43).

Bientz, même batt. (44).

Dutertre, même batt., même emploi [prov.] (45).

Tison Desarnaud, même batt., même emploi [prov.] (46).

Chevillot, même batt., même emploi (47).

Aubry [P. O.], même batt. (48).

Aubry [E. A.], même batt. (49).

Larderet, même rég., même emploi (50).

Monard, même batt. (51).

Lucot, même batt. (52).

Liège d'Iray, même batt., Paris (53).

de Lagabbe, même batt., même emploi (54).

Buisson, même batt. (55).

Tachon, même rég., même emploi (57).

Rebais, même batt., Héricourt (58).

Fetter, même batt. (59).

de Gigord, même batt. (60).

Chastanet, même rég., même emploi (61).

Malacamp, même comp. (62).

II. — MM. *Pfitzinger*, 4e du 13e bat. (89).

Maynier, 8e du 4e rég., Héricourt (116).

Girard [M. L.], 4e du même bat. (138).

Kayser, 5e du 37e rég. (149).

Ferran, 6e du 14e rég. (174).

Naudin, 7e du même rég. (187).

Belin [C. T.], 6e du même rég. (199).

Jeanne-Julien, même batt., Éc. sup. de guerre (206).

Gentil, 4e du 2e rég. (223).

Maury, même batt., comm. l'art. de la place de Soissons (262).

Boivin, 8e du 11e bat., même emploi (266).

Guillochon, même batt., É-M de l'art. de la place et des forts de Paris (272).

Bénech, même batt., stag. à l'É-M de la 4e div. de cav. (273).

MM. *Renaud* [L. A.], même batt., Éc. sup. de guerre (283).
Picard, 14e du 32e rég. (288).
Lacombe, même batt., stag. à l'É-M-A (315).
d'Alayer de Costemore, 11e du même rég. (316).
Henri de Villeneuve, 12e du même rég., même emploi (329).
Guillaume dit *Gaiffe*, 1re du 2e bat., dir. de La Fère (339).
Jollois, même batt., Éc. sup. de guerre (342).
Plantel, même batt., stag. à l'É-M du gouv. de la place de Belfort (359).
de Poilloüe de Saint-Mars, même batt., stag. à l'É-M-A (369).
Ferreyra, 12e du 4e rég., dir. de Constantine (400).
Legrain, même batt., stag. à l'É-M de la 7e div. de cav. (426).
Deschamps [M. J. L. C.], instruct. d'éq. et de cond. des voit. du 25e rég. (485).
Le Rond, même batt., Éc. sup. de guerre (490).
Geismar, même batt., stag. à l'É-M de la 8e div. d'inf. (497).
Tessier, même batt., stag. à l'É-M du command. de l'art. en Algérie (499).
Beltz, même batt., Éc. sup. de guerre (508).
Maloigne, 7e du 8e rég., Éc. d'art. du 18e corps (518).
Lavenir, même batt., Éc. d'art. du 11e corps (534).
Broutin, même batt., prof. adj. du cours d'art. à l'Éc. spéc. mil. (563).
Ollivier [J. C. P.], adjud.-maj. du 2e rég. (587).
Perboyre, 5e du 40e rég., dir. de Tunis (592).
Daupeyroux, même batt., stag. à l'É-M du 13e corps (596).
Fournier, même batt., stag. à l'E-M-A (599).
Goryeu, même batt., at. de Puteaux (603).
Barbier, même batt., stag. à l'É-M de la div. d'Alger (606).
Moitessier, même batt., Éc. sup. de guerre (607).
Prudhomme de la Boussinière, même batt.. stag. à l'É-M de la 21e div. d'inf. (627).
Escourrou, même batt., Éc. sup. de guerre (642).
Lavergne, 2e du 16e rég., dir. de Clermont-Ferrand (644).
Calonnier, même batt., Éc. sup. de guerre (648).
Alnot, 9e du 19e rég., dir. de Nice (658).
Dufour, même batt., stag. à l'É-M du 7e corps (672).
Holbecq, même batt., Éc. sup. de guerre (677).
Grange, même batt., dir. d'Alger (680).
Barte de Sainte-Fare, 10e du 6e rég., dir. de Lyon (759).
Gascouin, même batt., Éc. sup. de guerre (774).
Rogier, direct. du parc du 38e rég. (782).
Gérac, 1re du 32e rég., Éc. d'art. du 5e corps (787).

MM. *Lamorre,* même batt., Éc. sup. de guerre (801).
Maison, même batt., stag. à l'É-M-A (802).
Vouillemin, même batt., stag. à l'É-M-A (811).
Boisseuil, 3e du 5e bat., dir. de Verdun (828).
Lefebvre [L. A.], même batt., Éc. sup. de guerre (840).
Boichut, même batt., Éc. sup. de guerre (855).
Junca, même batt., stag. à l'É-M du 19e corps (890).
Tréguier, même batt., stag. à l'É-M de la 58e brig. d'inf. (908).

III. — Passés dans la gendarmerie (10 nov.) : MM. *Fournier* [J. A. C.] (591). — *Costedoat* [R. H.] (593).

Décédés (26 nov.) : MM. *Varambaut* [P. V. A. D.] (56). — *Gosset* [J. E.] (192).

Lieutenants en 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e* :

(10 nov.) : MM. *Coustolle,* même batt., adj. au com. de l'art. de l'arr. de Modane (45).
Veil, 4e du 6e bat., dir. de Toul (46).
Verrieux, 11e du même rég., Éc. d'art. du 16e corps (47).
Goudal, 7e du 11e bat., dir. de Lyon (48).
Robinet, 3e du 1er bat., dir. de Dunkerque (49).
Arago, 2e du 15e bat., Éc. centr. de pyr. mil. (50).
Guichard, adjud.-maj. du 21e rég. (51).
Jeanney, 15e du 32e rég., dir. d'Oran (52).
Michel [A. A.], même rég., même emploi (54).
Bonnet [F. R.], adjud.-maj. du 25e rég. (55).
Menot, 12e du 20e rég., stag. à la man. de Châtellerault (56).
Pierson, trés. du 8e rég. (57).
Compaing de la Tour Girard, 10e du 16e rég., fond. de Bourges (175).
Defaucamberge, É-M part., même emploi (231).
Olivari, 12e du 8e rég., inspect. des études à l'Éc. polytechnique (290).
Brunet [L. F.], 11e du 26e rég., at. de Bourges (316).
Thevenin, 5e du 7e bat., fond. de Bourges (328).
Georges, 9e du 6e bat., dir. de Toul (380).

(11 nov.) : MM. *Mirlin,* adjud.-maj. du 29e rég. (58).
Douvier, adjud.-maj. du 8e bat. (59).
Manil, 11e du 35e rég., serv. d'É-M (132).

II. — MM. *Jauréguiberry,* f. fonct. de direct. du parc du même rég. (65).
Ulmo, même batt., Éc. sup. de guerre (120).
Baignol, 9e du même rég., même détach. (122).
Haran, même batt., Éc. sup. de guerre (123).

MM. *Vernhol,* même batt., instruct. adj. d'éq. et de cond. des voit. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (124).
Lambling, 3e du 4e rég., Éc. sup. de guerre (133).
Gabeaud, même batt., dir. de Brest (157).
Dumontet, 6e du 40e rég., Éc. sup. de guerre (196).
Lechartier, même batt., stag. à l'É-M du 10e corps (198).
Noël, 12e du 27e rég. (228).
Destenay, même batt., Éc. sup. de guerre (291).
Rouly de Charodon, même batt., Éc. sup. de guerre (292).
Joly [P. M. C.], 13e du 5e rég. (296).
Bouvier, 8e du même rég., Éc. sup. de guerre (300).
Martin [G. E.], 9e du même rég., Éc. sup. de guerre (302).
Buat, même batt., stag. à l'É-M-A (307).
Delaroche, 6e du même bat. (331).
Coutelet, 3e du 14e bat., La Rochelle (333).
Vacherot, 7e du 17e rég. (338).
Rondeleux, même batt., Éc. sup. de guerre (374).
Roussel [A. L.], 15e du même rég., Stenay (378).
Feillet, 29e rég. (384).
Chardon, 20e du 12e rég., Alger (423).
Maillet, 19e du 12e rég., Oran (528).
Gauthey, 3e du 10e bat. (544).
Le Renard, 12e du 7e rég. (569).
Demozay, 5e du même bat. (585).
Naquet, 4e du 11e rég. (622).
Dumont [J. L. A.], 5e du même rég. (628).
Barberon, 4e du 37e rég. (632).
Hergault, 15e du 25e rég., Stenay (694).

III. — Non-act. p. inf. temp. (27 nov.) : M. *Olphe Galliard* [A.] (621).
Décédé (14 nov.) : M. *Comte* [A. C. J.] (575).

Lieutenants en 2e. — I. Promus *Lieutenants en 1er* (10 nov.) :
MM. *Poirier,* même batt., Frouard (60).
Mallet, même rég. (61).
Dumas, même batt., Poitiers (62).
Jacquot, même batt. (63).
Malandrin, 2e du 27e rég. (64).
Brossé, même batt. (65).
Bouilhac, 12e du 1er rég. (66).
Varlet, même batt. (67).
Cerff, 1re du même bat. (68).
Canneva, même batt. (69).
Seguin, 8e du même rég. (70).
Pigeault, même batt. (71).

MM. *Charbonnel,* 6e du même rég. (72).
Boudet, même batt. (73).
d'Everlange de Bellevue, même batt. (74).
Campana, 11e du même rég., Héricourt (75).
Piketty, même batt. (76).
Walch, 10e du même rég. (77).
Linard, 9e du même rég. (78).
Pyot, même batt. (79).
Frilley, même batt., Tlemcen [prov.] (80).
Dordé, même batt., Éc. sup. de guerre (81).
Roux [O. A.], même batt. (82).
Legué, même batt. (83).
Bellier, même batt. (84).
Rochas, même batt. (85).
Noirel, même batt., même détach. (86).
Zambeaux, 4e du 11e bat., Modane (87).
Domont, même batt. (88).
Meullé-Desjardins, 6e du 37e rég. (89).
Bath, même batt. (90).
Thurneyssen, 5e du même rég. (91).
Sales, même batt., fort de Lucey (92).

II. — MM. *Lavergne,* même batt., Éc. sup. de guerre (100).
Catherine dit *Lefèvre,* 7e du 25e rég., camp de Châlons (101).
Priestley, 3e du 29e rég. (106).
Coppolani, 1re du 12e bat., Montdauphin (115).
Fabre [E. P. H.], 1re du 9e bat. (131).
Berr, 5e du 9e bat. (146).
Bocquet, 9e du 16e bat. (151).
Maillot, 3e du 4e bat., Montmédy (152).
Moinet, 10e du 31e rég. (156).
Devin, 6e du 8e bat. (163).
Brunschwig, 4e du 15e bat., Port-Louis (165).
Bromhorst, trés. du même bat. (174).
Fontaine, 1re comp. d'ouvr. (191).
Beaudot, 9e du 21e rég. (243).
Worch, 15e du 40e rég., Châlons (276).
Renaud [D. C. L. M.], 9e du même rég., même détach. (280).
Terquem, 7e du 32e rég. (287).
Rébois, 14e du 40e rég., Châlons (294).
Legros [L. C.], 5e du 29e rég. (390).
Dupont [A.], adj. au trés. du 29e rég. (396).
Contresty, 11e du même rég. (435),
Henry [H. J.], 6e du même rég. (449).

MM. *Lombardot*, 8e du 6e rég. (472).
Viard, 9e du 8e rég., Bruyères (477).
Robineau-Bourgneuf, 15e du 12e rég., Tlemcen (497).
Dyrion, 1re du même rég., même détach. (516).
Papillon, 7e du 8e rég., Bruyères (517).
Chaillot, 5e du même rég., même détach. (525).
Schaller, 2e du 4e rég. (600).
Grillet, 6e du 8e bat. (608).
Bonnet [G. A. A.], 6e du 2e bat. (611).
Grognot, 5e du 10e bat., Montbéliard (619).
Mirouël, 3e du même bat., Mont Valérien (622).
Roclon, 6e du même rég. (626).
Romaire, 3e du 8e bat. (639).
Delage, 2e du 1er bat. (641).
Wagner, 23e rég. (643).
Roux [M. F.], 9e du même rég. (663).
Delfosse, 10e du même rég. (668).
Schneider, 12e du même rég., Fontainebleau (749).
Poilevin, 8e du même rég. (764).
Buquet, 12e du 2e rég. (800).
Merle, 5e du 12e bat., Grenoble (816).
de Martin de Viviès, 10e du même rég. (846).
Caruel, 14e du 25e rég., Stenay (850).
Gérard [G. H.], 4e du même rég. (925).

III. — Passés dans la gendarmerie (10 nov.) : MM. *Mayerhœffer* [E. G.] (632). — *Denis* [E. G.] (649).

Démissionnaires (7 nov.) : M. *Helbronner* [P.] (759). — (24 nov.) : M. *Brincard* [L. C. G. M.] (770).

Décédé (29 nov.) : M. *Talbot* [J. F.] (117).

Sous-Lieutenants.

II. — MM. *Michel* [A. F.], 2e du 5e bat., Gironville (140).
Bonnet [C. E.], 9e du même rég. (142).
Bride, 8e du 38e rég., Bastia (167).

III. — Démissionnaires (7 nov.) : MM. *Lesfargues* [J. J. R.] (215). — *Bret* [L. C.] (221). — *Larroze* [C. H.] (233). — *Domange* [L. M. E.] (267). — (24 nov.) : MM. *Mauban* [P. A. B.] (216). — *Bidel* [G. F.] (218). — *Aubert* [P. F. M.] (245).

RÉSERVE.

Colonel.

III. — Rayé des cadres (24 nov.) : M. *d'Espinay* [M. M.] (35).

Capitaines en 1er.

II. — M. *de Courtois*, serv. d'É-M (59).

III. — Rayés des cadres (30 nov.) : MM. *Lecaplain* [M. E.] (18). — *Chancel* [A. M.] (26).

Démissionnaire (30 nov.) : M. *de Lisleferme* [J. W.] (50).

CAPITAINE EN 2e.

II. — M. *Pellé*, É-M part., dir. de Lille (63).

LIEUTENANTS EN 2e.

II. — M. *Crimail*, H. cad. (247).

III. — Passés dans l'armée territoriale (11 nov.) :

MM. *Sauvé* [L. G. A. St-C. C.] (120). — *Ramon* [J. M. F.] (121). — *Panassié* [P. M. A. J.] (176). — *Michon* [L. M. F. J. A.] (182). — *Namur* [M. L. M.] (184). — *Prousel* [J. L. A.] (187). — *Baron* [P. P.] (188). — *Lombard-Latune* [C. L. A.] (195). — *Castex* [J.] (206). — *Richard* [G. P.] (245). — *O'Quin* [M. L. P.] (277). — *Ninot* [J. B. A.] (282). — *Rabot* [P.] (284). — *Petitdidier* [E. H.] (305). — *Reboud* [P. G. A. L.] (313). — *Dulud* [J.] (328). — *Schwob* [S. J.] (342). — *Labussière* [J. J.] (356). — *Crépy* [A. P. O.] (385).

SOUS-LIEUTENANTS.

II. — MM. *Brunhes* (1881), — *Lefort* (2408), 1er bat. — *Rulland*, 2e bat., Ajaccio (1906). — *Tremblay*, 4e bat. (2442). — *Lombard*, 6e bat. (2495). — *Tripier* (2426), — *Demolein* (2526), 7e bat. — *Delnard* (2402), — *Marandon* (2505), 10e bat. — *Champin* [E. H. P. A.], 12e bat. (2452). — *Champin* [C. M. H.] (2403), — *Dufour* [M. P.] (2507), 2e rég. — *Carcanade* (2079), — *Bourbon* (2435), *Tournier* (2498), — *Guerquin* (2519), 3e rég. — *Jeantet* (2490), — *Julien* [M. A.] (2502), — *Aufière* (2504), 4e rég. — *Guy* (2410), — *Colin* [A. A.] (2512), 5e rég. — *Ressiga-Vacchini-Bettelini*, 6e rég. (2522). — *Lassaux*, 7e rég. (2538). — *Schnurr* (2480), — *Ailliot* (2520), 10e rég. — *Chambon*, 12e rég. (480). — *Guilhen-Puylagarde* (1624), — *Weydenmeyer* (1956), — *Rey* [L. C. J.] (2252), — *Roussel* [A. R.] (2477), 13e rég. — *Tournon* (2447), — *Gaden* (2461), 14e rég. — *Detournay* (2413), — *Demarne* (2416), — *Godiniaux* (2448), — *Erichson* (2468), — *Vial* (2471), — *Bour* (2482), — *Thomas* [A. E. J.] (2517), — *Lavigne* (2544), 15e rég. — *Ronfet* (2521), — *Gris* (2537), 16e rég. — *Laussédat* (1841), — *Blétry* (2404), — *Haarbleicher* (2405), — *Louis* (2417), — *Potel* (2432), — *Jacquet* (2443), — *Naudé* (2464), — *Berlencourt* (2467), 17e rég. — *Laponche*, 18e rég. (2451). — *Hacault*, 20e rég. (2545). —

Portal, 25e rég. (2446). — *Pavie* (66), — *Dusuzeau* (2411), — *Dufrenoy* (2449), — *d'Ozouville* (2470), — *Quettier* (2509), — *Renauldon* (2510), — *Cody* (2532), 26e rég. — *Singer*, 27e rég. (2550). — *Fouché*, 28e rég. (2533). — *Systermans* (169), — *Bucquet* (2377), — *Nocard* (2453), 30e rég. — *Verney*, 31e rég. (2547). — *Laurent* [R. F.] (2488), — *Latron* (2493), 32e rég. — *Jomier*, 34e rég. (2272). — *Lesimple*, 35e rég. (2515).— *Brun* [C. A.] (2407), — *Simonet* [P. A.] (2423), — *Saurin* (2445), — *Driole* (2506), 38e rég. — *Drumm* (2439), *Resenstock* (2489), — *Quost* (2514), 40e rég. — *Giffaut*, 3e comp. d'ouvr. (1090). — *Martin* [A. E. H.], 10e comp. d'ouvr. (2425). — *Rouget*, H. cad. (1163).

III. — Suspendus disciplin. de leurs fonct. pendant un an (24 nov.) : MM. *Cholet* [A. G. L.] (2478). — *Crès* [P. L. P.] (2541). — *Thuillier* [L. G. M.] (2551).

Passés dans l'armée territoriale (11 nov.) : MM. *Bruneton* [F. P.] (17). — *Bisset* [A. A. I.] (92). — *Alloend-Bessand* [G. H.] (94). — *Bonnafous* [E.] (95). — *Gheusi* [P. B.] (96). — *Ouradou* [L. V.] (97). — *Auriol* [G. J. F. X. G.] (98). — *Boyer* [M. J. B. L. M.] (101). — *Warnier* [M.] (102). — *Bessière* [L. P. J. H.] (103). — *Valton* [J.] (105). — *Berlencourt* [C. E.] (106). — *Adrien* [M. H.] (107). — *Poinsard* [P. H.] (108). — *Hannequart* [C.] (110). — *Citerne* [P. E.] (114). — *Vallette* [M. J. A.] (117). — *Bergasse* [A. E.] (118). — *Sanoner* [F. M.] (120). — *Becq* [A.] (121). — *Lambert* [G. E. E.] (122). — *Bobin* [P. E.] (127). — *Raimbert* [A. P. A.] (128). — *Archambeaud* [J. B. M. J. A.] (129). — *Lacarrière* [J. P. M.] (130). — *Fondrille* [J. L.] (132). — *Tournemelle* [L. A.] (134). — *Clair* [P.] (136). — *Monchicourt* [C. E.] (137). — *Serre* [L. G. C.] (138). — *Jacquesson* [A.] (141). — *Léger* [E. M. A.] (142). — *Tissot-Daguette* [P. J.] (143). — *de Goldschmidt* [E. S. D.] (144). — *Caille* [E. F. G.] (145). — *Ducasse* [J. A. H.] (148). — *Pénicaut* [J. C. M.] (149). — *Royneau* [A. C. S. V.] (150). — *Arnaud* [E. F.] (151). — *Hervé* [J.] (173). — *Meller* [J. L. D.] (174). — *Martin* [L. H.] (176). — *Beylier* [E. C. H.] (205). — *Nenert* [C. A. L.] (209). — *Lachamp* [J. M. E.] (210). — *Lafon* [F. P. L.] (212). — *Borel* [E. L. M.] (213). — *Bricout* [C. A. J.] (259). — *Caraés* [J. F. M.] (260). — *Simonnot* [L. M. A.] (294). — *Auclerc* [C. G. L. A.] (303). — *Gransire* [L. H.] (304). — *Francart* [J. J. G.] (305).

— *Poncelet* [J. D. A.] (306). — *Maine* [G. F. X.] (307). — *Weill* [A.] (312). — *Outrebon* [C. M.] (313). — *Guerrée* [A. L.] (315). — *Leharle* [P. H.] (316). — *Dethan* [G. A. C.] (317). — *Roux* [A. F. C.] (318). — *Damas* [J. B. M.] (320). — *Berthier* [E. C. M. B. A.] (322). — *Raguet* [M. P. P.] (324). — *Poncet* [P.] (325). — *Getting* [G. L.] (326). — *Viette* [T. C. L.] (327). — *Pailleret* [L. M.] (331). — *Laffore* [J. St-V.] (332). — *Rabaud* [J. A. P.] (333). — *Menjou* [C. A.] (336). — *Robin* [L. S.] (337). — *Durand* [R. M. D.] (338). — *Héguin de Guerle* [L.] (340). — *Lamotte* [P. J. A.] (342). — *Dessepme* [L. J. H.] (343). — *d'Arnaud* [R.] (388). — *Lanthiez* [R. P.] (397). — *Chevallier* [J. M. C.] (413). — *Levassor* [A. A.] (415). — *Lefebvre* [R. P.] (416). — *Soubrier* [G. B.] (417). — *Lallement* [G. V.] (418). — *Regnier* [A. E.] (419). — *Mary* [L. A.] (422). — *Fortin* [L. J. A.] (423). — *Guilhaumou* [J. A. A.] (424). — *Chopard* [J. G.] (427). — *Gignat* [P.] (429). — *Brouet* [J. A.] (430). — *Legros* [A. M. A.] (434). — *Perraud* [A.] (438). — *Ducout* [H. M. F.] (487). — *Bazin* [E. L.] (489). — *Dupont* [L. E.] (490). — *Tassard* [P. E.] (526). — *Judde de-Lavière de la Judie* [F. L.] (527). — *Sabail* [J.] (528). — *Offroy* [C. M. A.] (529). — *Souriau* [A. P. J.] (530). — *Blanchet* [J. B. H. G.] (531). — *Verley* [P. M. J.] (533). — *Duchanoy* [M. F. C. A.] (534). — *Meder* [P.] (536). — *Assie* [H. E.] (537). — *Simonard* [E. A.] (538). — *Cardon* [H. F. R.] (539). — *Cauderon* [J. L. H.] (541). — *Vidal* [T. L.] (542). — *Croissant* [E. M. M.] (543). — *Chatot* [J. M. E.] (544). — *Langlois* [H. D.] (546). — *Clairdent* [M. F.] (548). — *Deboudé* [G. J.] (550). — *Ast* [J. D.] (551). — *Iché* [H.] (553). — *Boisseau* [R. P. P.] (554). — *Fréminet* [A. M.] (555). — *Aulois* [J. H. M.] (556). — *Vandewynckele* [A. B. A. M.] (557). — *Laporte* [J. J. V. G.] (558). — *Brindeau* [L. E. H.] (559). — *Boulot* [G. G.] (561). — *Philippon* [C. J.]. — *Garcet* [E. L. A.] (597). — *Prouteaux* [J. H.] (607). — *d'Etcheverry* [P. S. G.] (610). — *Guillemot* [M. J. B. A. L. J.] (636). — *Aubert* [J. T.] (692). — *Prudent* [E. A. A.] (751). — *Renard* [L.] (759). — *Souriau* [H. L. C.] (760). — *Chenard* [G.] (761). — *Trouilloud* [B. E. J. A.] (762). — *Piquemal* [L. Z.] (764). — *Baillot* [M. A.] (765). — *Fesneau* [M. A.] (766). — *Durand* [H.] (767). — *Baguenard* [S. H.] (768). — *Coste* [P. J.] (769). — *Dalmais* [V. P. F.] (770).

— *Haigneré* [J. E.] (771). — *Rilliot* [E. E.] (772). — *Chudant* [J. L.] (782). — *de Coste* [H. J. C. J. F.] (805). — *Dieuzy* [G. V. A.] (820). — *Deloule* [C. L.] (821). — *Pinardy* [J.] (822). — *Leroux* [E. C.] (824). — *Mallet* [A. V. R.] (830). — *Gallay* [E. E. A.] (858). — *Mesnet* [C. E. H.] (859). — *Faillette* [J. E. L.] (860). — *Tribouley* [C. J.] (874). — *Chagnaud* [J. L. P.] (876). — *Corneille* [C. L. M.] (877). — *Tassel* [L. V. J. M.] (905). — *Dhombres* [L. A.] (906). — *Teste du Bailler* [A.] (920). — *Lauth* [F. A.] (934). — *Sèvre* [L. F. F.] (961). — *Virieux* [J. B.] (962). — *Majorelle* [C. J.] (963). — *Bataille* [J. C. E.] (1068). — *Billières* [J. C. M. J. R.] (1152). — *Barciet de Labusquette* [J. J. F. R.] (1175). — *Perbal* [L. J.] (1177). — *Lapaque* [F. P. D.] (1200). — *Roux* [L. E.] (1204). — *Marboutin* [C. J. F.] (1216). — *Taravel* [E. L.] (1241). — *Lebobe* [E. A.] (1249). — *Gilbert* [A. R. L. de G.] (1363). — *Rieu* [G.] (1402). — *Féry* [J. M. P.] (1404). — *Dubois* [A.] (1405). — *Cogombles* [L. J.] (1406). — *Lecourt* [P.] (1407). — *Yol* [E.] (1899). — *Graveaud* [F. J.] (1913). — *Franceries* [P. L.] (1954). — *Duchesne* [D. C. L.] (2327). — *Michas* [F. L. J.] (H. cad.).

Démissionnaires (30 oct.) : MM. *Francfort* [A. R.] (839). — *Demotes-Mainard* [J. E. L.] (H. cad.). — (24 nov.) : MM. *Lancelot* [J. G.] (412). — *Ronzel* [E.] (2260). — (30 nov.) : MM. *Poisson* [P. P.] (588). — *Larochette* [A.] (1010).

Décédé (23 mai) : M. *Millerand* [A. B.] (265).

ARMÉE TERRITORIALE.

Lieutenants-Colonels.

II. — MM. *de Carméjane* (13), — *Lamothe* (14), — *Decq* (16), serv. spéc. du terr.

Chefs d'escadron.

II. — MM. *Sacre* (5), — *Giraud* (7), — *Gardot* (8). — *Boone* (10), — *Bidot* (15), — *Reibel* (17), — *Remy* (19), — *Girardin* (22), — *Palureau* (25), — *Genin* (29), — *Boudreaux* (31), — *Simon* (54), — *Besson* (142), serv. spéc. du terr.

III. — Rayé des cadres (7 nov.) : M. *Le Cornu* [L. F. A.] (120).

Capitaines.

II. — MM. *Boileau* (11), — *Loubatères* (14), — *Pirot* (29), — *Chatillon* (35), — *Ziégler* (38), — *Fontaine* (39), — *Dufor*

(41). — *Bellery* (49). — *Caillard* (65), — *Rocher* (67), — *Reyjal* (79), — *Lenoir* (104), — *Berliner* (118), — *Walckenaer* (146), — *Cabart-Danneville* (156), — *Borzeix* (169), — *Deschars* (183), — *Gruner* (184), — *Marchand* [E. M. J. H.] (185), — *Vincent* (227), — *Didiot* (231), — *Hérelle* (232), — *de Jaurias* (271). — *Manceron* (296), — *Pourcheiroux* (305), — *Lacolombié* (320), — *Deraine* (334 *bis*), — *Duteurtre* (336), — *de Rothschild* (342), — *de Toulza* (394), — *Archambeaud* (407), — *Court* (531), — *Alibert* (532), serv. spéc. du terr.

III. — Rayés des cadres (7 nov.) : MM. *de Fayolle* [M. F. G.] (117). — *Boutlier* [M. A. F. J.] (263). — *Dupont* [O. E.] (265). — *Stolz* [L. F.] (309). — *Bœhm* [H. A.] (366). — *Deschamps* [M. S. M.] (429). — *Le Caruyer de Beauvais* [M. C. H. J.] (430). — (24 nov.) : MM. *de Bruc* [R. M. H.] (96). — *Ménard* [E. A. E.] (H. cad.). — (27 nov.) : MM. *Coville* [A. J. B.] (168). — *Buhot* [H. F. D.] (209). — *Sallantin* [G. A. M. T.] (267).

Démissionnaire (7 nov.) : M. *Cazel* [G. E. P.] (303).

Lieutenants. — I. Venus de la réserve (11 nov.) :

MM. *Petitdidier*, — *Ramon*, 1er rég. — *Namur*, 2e rég. — *Labussière*, — *Rabot*, 6e rég. — *Richard* [G. P.], — *Schwob*, — *Ninot*, 7e rég. — *Michon*, 10e rég. — *Reboud*, — *Lombard-Latune*, 14e rég. — *Baron* [P. P.], 15e rég. — *Panassié*, — *Castex*, 17e rég. — *O'Quin*, — *Sauvé*, 18e rég. — *Dulud*, 19e rég. — *Crépy*, serv. d'É-M. — *Prousel*, H. cad.

II. — MM. *Besombes* (39). — *Galonnier* (43), — *Fons* (74), — *Moffre* (270), — *Truffet* (535), — *de Berly* (711), serv. spéc. du terr.

III. — Rayés des cadres (7 nov.) : MM. *Aronio de Romblay* [A. L. M.] (2). — *Halphen* [G. S. M.] (18). — *Maris* [P. J.] (42). — *Remazeilles* [J.] (70). — *Le Bailleul* [G. J. M.] (155). — *Guillot* [E. E.] (423). — (24 nov.) : MM. *Cavroy* [J. J. B. J.] (125). — *Piquart* (J. B. A. C.] (422).

Sous-Lieutenants. — I. Venu de l'artillerie de la marine (11 nov.) : M. *Martin* [J. B.], 12e rég.

Venus de la réserve (11 nov.) : MM. *Ast*, — *d'Arnaud*, — *Bataille*, — *Bisset*, — *Bricout*, — *Clair*, — *Duchanoy*, — *Francart*, — *Haigneré*, — *Hannequart*, — *Lanthiez*, — *Leroux* [E. C. C.], — *Mary*, — *Outrebon*, — *Prouteaux*, — *Simonard*, — *Vandewynckele*, — *Verley*, — *Weill*

[A.], 1er rég. — *Dubois*, 2e rég. — *Alloend-Bessaud*, — *Brindeau*, — *Chevallier* [J. M. C.], — *Dieuzy*, — *Fondrille*, — *Fortin*, — *Gransire*, — *Guerrée*, — *Lefebvre* [R. P.], — *Martin* [L. H.], 3e rég. — *Robin* [L. S.], — *Souriau* [A. P. J.], 4e rég. — *Berlencourt* [C. E.], — *Durand* [H.], — *Fesneau*, — *Gilbert*, — *Roux* [A. F. C.], — *Royneau*, 5e rég — *Bazin* [E. L.], — *Berthier*, — *Bessière*, — *Blanchet*, — *Boisseau* [R. P. P.], — *Boulot*, — *Brouet*, — *Caille*, — *Cauderon*, — *Citerne*, — *Clairdent*, — *Corneille*, — *Dessepme*, — *Duchesne* [D. C. L.], — *Faillette*, — *Féry*, — *Franceries*, — *Fréminet*, — *Gallay*, — *Getling*, — *Gheusi*, — *Héguin de Guerle*, — *Jacquesson*, — *Lallement*, — *Lambert* [G. E. E.], — *Lebobe*, — *Léger*, — *Leharle*, — *Majorelle*, — *Marboutin*, — *Méder*, — *Monchicourt*, — *Offroy*, — *Pailleret*, — *Perbal*, — *Poinsard*, — *Poncelet*, — *Raguel*, — *Raimbert*, — *Rilliot*, — *Tassard*, — *Triboulet*, — *Valton*, — *Vielle*, — *Warnier* [M.], — *Yol*, 6e rég. — *Adrien*, — *Baillot*, — *Bergasse*, — *Chalot*, — *Chopard*, — *Chudant*, — *Lapaque*, — *Perraud*, — *Prudent*, — *Simonnot*, — *Tournemelle*, 7e rég. — *Auclerc*. — *Chenard*, 8e rég. — *Borel*, — *Sèvre*, — *Souriau* [H. L. C.], — *Hervé*, 9e rég. — *Bobin*, — *Boyer* [M. J. B. L. M.]. — *Cardon*, — *Deboudé*. — *Delhan*, — *Ducout*, — *Dupont* [L. E.], — *Garcet*, — *Guillemot* [M. J. B. L. J.], — *Iché*, — *Lacarrière*, — *Legros* [A. M. A.], — *Levassor*, — *Mallet* [A. V. R.], — *Pénicaut*, — *Philippon*, — *Regnier* [A. E.]. — *Soubrier*, — *Taravet*, — *Tassel* [L. Y. J. M.], 10e rég. — *Caraës*, — *Croissant*, — *Durand* [R. M. R.], 11e rég. — *Archambeaud* [J. B. M. J. A.], — *Baguenard*, — *Ducasse*, — *Gignat*, — *Graveaud*, — *Judde de Larivière de la Judie*, — *Maine*, — *Nenert*, 12e rég. — *Chagnaud*, — *Serre*, — *Vallette*, 13e rég. — *Aubert* [J. T.], — *Aulois*, — *Beylier*, — *Dalmais*, — *Deloule*, — *Pinardy*, — *Poncet*, — *Sanoner*, — *Teste du Bailler*, — *Trouilloud*, — *Virieux*, 14e rég. — *Brunelon* [F. P.], — *Coste* [P. J.], — *Guilhaumou*, — *Lachamp*, — *Lamotte*, — *Mesnet*, — *Piquemal*, — *Roux* [L. E.], 15e rég. — *Assié*, — *Auriol*, — *Bonnafous*, — *Lauth* [F. A.], — *Ouradou*, — *Vidal* [T. L.]. 16e rég. — *Becq*, — *Billières*, — *Laffore*, — *Laporte* [J. J. V. G.], — *Lecourt*, 17e rég. — *Barciet de Labusquette*, — *Cogombles*, — *de Coste*, — *Damas*, — *Dhombres*, — *Lafon* [E. P. L.], — *Meller*,

— *Menjou*, — *Sabail*, 18e rég. — *Arnaud* [E. E.], — *de Goldschmidt*, — *Langlois* [H. D.], — *Rieu*, 19e rég. — *Rabaud*, — *Tissot-Daguette*, batt. de la div. de Constantine, à la suite. — *d'Etcheverry*, serv. des ch. de fer et des ét. — *Renard* [L.], H. cad. — *Michas*, à la disp. du départ. de la marine.

II. — M. *de Bertier*, serv, spéc. du terr. (936).

III. — Rayés des cadres (7 nov.) : MM. *Aubry* [E. F. A.] (1). — *de Renty* [H. G. A.] (2). — *de Tavernier* [E. H.] (15). — *Poilleux* [J. C.] (H. cad.).

Démissionnaires (7 nov.) : MM. *Breton* [D. N.] (91). — *Dessagne* [A. J.] (93). — *Aubé* [J.] (123). — *Debordeaux* [L.] (151). — (27 nov.) : M. *Charpentier* [M. P. E. R.] (90).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

Gardes principaux de 2e cl. — I. Promu *Garde princ. de 1re cl.* (10 nov.) : M. *Perrin* [C. N.], même poste (1).

Rappelé à l'activité (10 nov.) : M. *Pierson* [L.], dir. de Briançon (rang du 6 juin 1897, prend le n° 90 *bis*).

Garde de 1re classe.

III. — Retraité (10 oct.) : M. *Reichlé* [A. C. H.] (11).

Gardes de 2e classe. — I. Promu *Garde de 1re classe* (10 nov.) : M. *Dentz*, même poste (14).

II. — M. *Gaulon*, dir. de Clermont-Ferrand (68).

Gardes de 3e classe. — I. Promus *Gardes de 2e classe* (10 nov.) : MM. *Baube* (5), — *Liberty* (19), même poste.

II. — MM. *Combe*, Montauban, ann. de l'Éc. d'art. du 17e corps (43). — *Enclos*, Port-Vendres, dir. de Perpignan (103). — *Baqué*, Bougie, dir. de Constantine (131). — *Ducasse*, Montlouis, dir. de Perpignan (170).

Nommés Gardes de 3e classe (10 nov.) :

MM. *Buchin*, dir. de Brest. — *Richert*, dir. de Briançon.

Contr. d'armes de 1re cl. — I. Promu *Contr. d'armes princ. de 2e cl.* (10 nov.) : M. *Chardonnet*, même poste (7).

Contr. d'armes de 2e cl. — I. Promu *Contr. d'armes de 1re cl.* (10 nov.) : M. *Bourg*, même poste (4).

Contr. d'armes de 3e cl. — I. Promu *Contr. d'armes de 2e cl.* (10 nov.) : M. *Lien*, même poste (7).

Ouvriers d'état de 1re classe.

III. — Retraités (6 nov.) : MM. *Cuinet* [A. A.] (12). — *Vallet* [P. P.] (23).

Ouvriers d'état de 2e cl. — I. Promus *Ouvriers d'état de 1re cl.* (10 nov.) : MM. *Lionne* (9), — *Causse* (18), même poste.

II. — MM. *Cardon*, Lunel, ann. de l'Éc. d'art. du 16e corps (1). — *Laurendon*, forges de l'Est (26). — *Fagel*, dir. de Clermont-Ferrand (30). — *Pitalier*, Moulins, ann. de l'Éc. d'art. du 13e corps (34). — *Morel*, dir. de Lyon (38). — *Gelas*, dir. de Perpignan (66). — *Leclercq*, at. de Vernon (96).

Nommés Ouvriers d'état de 2e classe (10 nov.) :

MM. *Gaulier*, dir. de La Rochelle. — *Blanchet*, Éc. d'art. du 4e corps.

Gardiens de batterie de 1re classe.

III. — Retraités (6 nov.) : M. *Sauvageot* [J. N.] (27). — (25 nov.) : M. *Maréchal* [J. M. A.] (22).

Gard. de batt. de 2e cl. — I. Promus *Gard. de batt. de 1re cl.* (10 nov.) : MM. *Soulard* (9), — *Gousseau* (13), — *Galau* (24). — *Giraud* (26), même poste.

II. — MM. *Chatelot*, dir. de Tunis (53). — *Merlin*, Laon, dir. de La Fère (62). — *Blanc*, dir. de Versailles (63). — *Barbé*, dir. de Vincennes (78). — *Haran*, dir. de Reims (89). — *Wiart*, dir. de Toulon (109). — *Garnier*, Bordeaux, dir. de La Rochelle (129).

Nommés Gardiens de batterie de 2e classe (10 nov.) :

MM. *Paloz*, Modane, dir. de Grenoble. — *Gorichon*, Tizi-Ouzou, dir. d'Alger. — *Oblet*, dir. d'Épinal. — *Peridy*, at. de Puteaux [prov.].

Chefs armuriers de 1re cl. — I. Promu *Contrôleur d'armes de 3e cl.* (10 nov.) : M. *Beaujard*, Limoges, ann. de l'Éc. d'art. du 12e corps (67).

II. — MM. *Minet*, 80e rég. d'inf. (10). — *Ambier*, 7e rég. d'inf. (88).

III. — Retraités (6 nov.) : M. *Relier* [J. B. P. M.] (1). — (24 nov.) : M. *Chaleyer* [J.] (61). — (25 nov.) : M. *Gillard* [J. B. E.] (27).

Décédés (16 nov.) : M. *Réocreux* [M.] (166). — (27 nov.) : M. *Henrot* [A.] (63).

Chefs armuriers de 2e cl. — I. Promus *Chefs armuriers de 1re cl.* (10 nov.) : MM. *Grandjean* (3), — *Coulombel* (11), — *Roux* (13), même poste.

II. — MM. *Fayolle*, 20e rég. de drag. (47). — *Guillemy*, 5e rég. de chass. (71). — *Guyot*, 3e rég. de chass. d'Afrique (99). — *Legros*, 1er rég. de spahis (100). — *Peyrelevade*, 16e rég. de drag. (101). — *Bourdaleix*, 2e comp. de fus. de discipl. (129).

Nommés Chefs armuriers de 2e classe (10 nov.) :

MM. *Faurie*, 4e bat. d'art. à pied. — *Segonzac*, 9e bat. de chass. à pied. — *Carbonne*, 1re comp. de fus. de discipl.

ARMÉE TERRITORIALE.

Garde principal de 1re classe.

III. — Rayé des cadres (27 nov.) : M. *Desclaux* [L.].

Gardes principaux de 2e classe.

III. — Rayés des cadres (27 nov.) : MM. *Bombillon* [R.].— *Saboureau* [A.].

Gardes de 1re classe.

III. — Rayés des cadres (27 nov.) : MM. *Martin* [J. B.]. — *Izoulet* [J. M.].

Garde de 2e classe.

III. — Décédé (19 août 1896) : M. *Denniel* [G.].

LÉGION D'HONNEUR.

(Décret du 18 nov. 1897)

ARMÉE ACTIVE.

Officier. — M. *Leroux*, lieutenant-colonel.

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

4 décembre 1897. — 6e supplément à la Table générale des textes en vigueur arrêtée au 1er avril 1896.

9 octobre. — Décret modifiant la répartition des batteries entre les 40 régiments d'artillerie de campagne (n° 43, p. 524). [*Voir plus loin*.]

23 octobre. — Décision présidentielle relative : 1° à l'allocation de la solde de présence, pendant la durée du congé concédé pour attendre la liquidation de la pension de retraite, au militaire proposé pour la retraite à titre d'infirmités contractées dans le service (modification à l'art. 10 du décret du 29 mai 1890); — 2° à la modification de l'article 144 du même décret relatif à la solde de réforme (43-526).

18 novembre. — Décision présidentielle complétant le tarif n° 17 modifié, annexé au décret du 27 décembre 1890 sur le service de la solde (43-527).

3 novembre. — Note relative aux cours de tir annuels de l'armée territoriale (43-529). [*Voir plus loin*.]

4 novembre. — Circulaire relative aux mesures à prendre en cas d'accidents occasionnés aux militaires par des personnes étrangères à l'armée, ou d'accidents causés par des militaires de tous grades au préjudice des particuliers (43-532).

19 novembre. — Note portant adoption d'un nouveau modèle d'ordre d'appel pour les périodes d'exercices (43-537).

29 novembre. — Circulaire relative aux propositions pour l'envoi d'officiers et de sous-officiers dans les colonies et pays de protectorat (43-541). [*Voir plus loin.*]

20 novembre. — Décision ministérielle modifiant trois articles de l'instruction ministérielle du 23 juillet 1894, relative à l'état civil des militaires (43-543).

20 novembre. — Note modifiant la note du 22 octobre 1897, relative aux cessions à faire par les établissements du service de santé aux corps de troupe, pour les infirmeries vétérinaires (43-544).

20 novembre. — Note réglant la destination à donner aux fonds particuliers des détenus libérés et renvoyés dans leurs foyers (43-544).

Errata à l'instruction du 23 octobre 1897 pour l'application du décret du 26 février 1897 (43-545).

Errata aux instructions sur l'insoumission et la désertion (43-549).

Erratum à la note du 22 juillet 1897, relative à la destination à donner, à l'expiration de leur congé, aux militaires venus d'Algérie et de Tunisie en France, porteurs de congés de convalescence (43-549).

Errata à la description de la veste en treillis pour sous-officiers des troupes d'Afrique (43-549).

Errata au tableau n° 1 du règlement du 9 janvier 1896 sur le service du harnachement dans les corps de troupe (43-550).

20 août. — Note relative à l'adoption de nouveaux modèles de sabres pour les régiments de cuirassiers et de dragons et pour les officiers de ces deux subdivisions d'arme (45-570). [*Voir plus loin.*]

25 novembre. — Circulaire portant que les certificats produits par les élèves ecclésiastiques, soit pour obtenir la dispense, soit pour justifier de la régularité de leur situation de dispensés, ne doivent être acceptés qu'autant qu'ils sont revêtus du visa du Ministre compétent (45-581).

27 novembre. — Note relative à l'usage des Eaux-Bonnes et des Eaux-Chaudes par les militaires de tous grades et leurs familles (45-581).

29 novembre. — Note portant modification au livret matricule d'homme de troupe et au registre matricule (45-582).

29 novembre. — Modification à la description des uniformes du

15 mars 1879, en ce qui concerne la tenue des musiciens des Écoles d'artillerie (45-585). [*Voir plus loin.*]

29 novembre. — Note complétant la décision ministérielle du 13 septembre 1886, relative aux confections que les ouvriers militaires sont autorisés à exécuter en dehors de leur service normal (45-585).

5 décembre. — Loi portant création d'une nouvelle région de corps d'armée sur le territoire de la France (46-588). [*Voir plus loin.*]

30 novembre. — Décision présidentielle portant abrogation d'une disposition contenue dans le tarif n° 15 annexé au décret du 27 décembre 1890 (46-588).

10 décembre. — Décret modifiant l'article 5 du décret du 23 novembre 1889, en ce qui concerne l'attribution de dispenses aux lauréats du Conservatoire de musique et de déclamation (46-589).

19 novembre. — Note relative au marquage des demi-couvertures de campement d'un poids insuffisant pour être utilisées seules (46-590).

7 décembre. — Note portant adoption d'un modèle de fascicule de mobilisation pour les hommes désignés pour un service spécial (46-591).

7 décembre. — Attribution d'une tenue aux gardiens civils des champs de tir de l'artillerie (46-599). [*Voir plus loin.*]

9 décembre. — Circulaire relative à l'interprétation à donner à la solution n° 1 contenue dans la circulaire du 15 mai 1897 (46-599).

9 décembre. — Note relative au classement des officiers et employés de l'artillerie de la réserve ou de l'armée territoriale appartenant aux différents services (46-600). [*Voir plus loin.*]

9 décembre. — Note relative aux situations nominatives des officiers et employés de l'artillerie de la réserve ou de l'armée territoriale, à fournir périodiquement par les états-majors, les corps et établissements de l'artillerie (46-601).

9 décembre. — Note relative à l'établissement de situations nominatives spéciales pour les officiers de réserve et de l'armée territoriale employés dans les services spéciaux du territoire (46-602).

14 décembre. — Note modifiant certaines franchises télégraphiques militaires (46-603).

15 décembre. — Note relative au remplacement des fausses cartouches pour armes portatives dans les corps de troupe (46-605).

Errata aux règlements du 14 janvier 1889 et du 12 avril 1893 sur l'administration et la comptabilité des corps de troupe et de la gendarmerie (46-605).

Erratum à la note du 19 novembre 1897, portant adoption d'un nouveau modèle d'ordre d'appel pour les périodes d'exercices (46-606).

Partie supplémentaire.

29 octobre. — Circulaire relative à la solde à attribuer aux capitaines des corps de l'armée de terre en service aux colonies (26-183).

10 novembre. — Note relative au résultat de la visite de l'armement des corps de troupe stationnés à l'intérieur, en Algérie et en Tunisie (26-184).

10 novembre. — Garde d'artillerie de 2e classe [M. *Pontoise* (77)] et contrôleur d'armes de 2e classe [M. *Deprez* (23)] passés dans la première moitié de la liste d'ancienneté (26-186).

10 novembre. — Décision ministérielle décernant des médailles d'honneur (26-186).

11 novembre. — Lieutenants en 2e d'artillerie [de M. *Delloitte* (196) à M. *Chargelègue* (206)] passés dans la première moitié de la liste d'ancienneté (26-188).

11 novembre. — Liste nominative, par arme, par grade et par ancienneté dans chaque grade, des officiers ayant obtenu le brevet d'état-major à la suite des examens de sortie de l'École supérieure de guerre en 1897 (26-188).

18 novembre. — Note relative à la réparation de la soie de la lame des épées-baïonnettes mod. 1886 et mod. 1890 (26-194).

22 novembre. — Composition de la commission chargée en 1898 des examens oraux pour l'admission à l'École militaire de l'artillerie et du génie [colonel *Segondat;* commandants *Pastoureau de Labesse, Sauret, Denis;* capitaines *Griache, Charpentier*]. — Itinéraire de la commission [Versailles, Bourges, Toulouse] (26-197).

23 novembre. — Circulaire portant que les livrets des hommes

dirigés sur les corps de troupe de la marine doivent être transmis sans aucun retard (26-198).

25 novembre. — Note portant envoi de renseignements relatifs à la fourniture des draps de troupe (26-198).

3 décembre. — Circulaire et décret relatifs aux opérations préliminaires de l'appel de la classe de 1897 (27-203).

19 novembre. — Décret nommant secrétaire général au ministère de la guerre M. *Demartial,* contrôleur général de 1re classe (28-207).

27 novembre. — Note relative aux appels, pendant l'année 1898, des hommes des différentes catégories de réserve astreints à accomplir des périodes d'exercice ou à répondre à des revues d'appel (28-208).

4 décembre. — Note relative à la cession, à charge de remboursement au Trésor, des cours de l'École supérieure de guerre qui seront autographiés pendant l'année scolaire 1897-1898 et d'un certain nombre de cours remontant à quelques années (28-211).

5 décembre. — Note relative aux engagements dans les équipages de la flotte en 1898 (28-213).

18 décembre. — Indication des parties prenantes du *Bulletin officiel* auxquelles sera adressé le volume broché « Notices sur les subsistances (2e vol) », destiné à être classé dans l'édition nouvelle du *Bulletin officiel* (28-216).

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

9 octobre 1897. — *Décret modifiant la répartition des batteries entre les 40 régiments d'artillerie de campagne.*

Art. 1er. — Le tableau n° 2, annexé au décret du 4 juillet 1894, et modifié par les décrets des 19 août 1895, 5 mars 1896 et 15 janvier 1897, est annulé et remplacé par le tableau joint au présent décret.

Art. 2. — Le ministre de la guerre donnera les instructions nécessaires pour assurer l'exécution du présent décret, et fixera la date à laquelle auront lieu les mouvements de batteries qui en seront la conséquence.

TABLEAU

fixant la répartition des batteries montées, de montagne et à cheval stationnées en France et des batteries détachées hors de France entre les 40 régiments d'artillerie.

RÉGIONS de corps d'armée.	RÉGIMENTS.	BATTERIES stationnées en France. Batteries montées.	Batteries de montagne.	Batteries à cheval.	BATTERIES détachées hors de France. Batteries à pied.	Batteries montées.	Batteries de montagne.	TOTAL par régiment.	TOTAL par brigade.
1re.	15e	12	»	»	»	»	»	12	23
	27e	9	»	2	»	»	»	11	
2e.	17e	12	»	»	»	»	»	12	23
	29e	9	»	2	»	»	»	11	
3e.	11e	12	»	»	»	»	»	12	23
	22e	9	»	2	»	»	»	11	
4e.	26e	12	»	»	»	»	»	12	25
	31e	9	»	4	»	»	»	13	
5e.	30e	12	»	»	»	»	»	12	27
	32e	11	»	4	»	»	»	15	
6e.	8e	12	»	2	»	»	»	14	51
	25e	12	»	4	»	»	»	16	
	39e	9	»	»	»	»	»	9	
	40e	12	»	3	»	»	»	15	
7e.	4e	12	»	»	»	»	»	12	23
	5e	9	»	2	»	»	»	11	
8e.	1er	12	»	»	»	»	»	12	23
	37e	9	»	2	»	»	»	11	
9e.	20e	12	»	»	»	»	»	12	26
	33e	12	»	2	»	»	»	14	
10e.	7e	12	»	»	»	»	»	12	25
	10e	11	»	2	»	»	»	13	
11e.	28e	12	»	»	»	»	»	12	23
	35e	9	»	2	»	»	»	11	
12e.	21e	12	»	»	»	»	»	12	23
	34e	9	»	2	»	»	»	11	
13e.	16e	12	»	»	»	»	»	12	23
	36e	9	»	2	»	»	»	11	
14e.	2e	11	8	»	»	»	»	19	34
	6e	13	»	2	»	»	»	15	
15e.	19e	11	5	»	»	»	»	16	28
	38e	9	1	2	»	»	»	12	
16e.	3e	12	»	»	»	»	»	12	23
	9e	9	»	2	»	»	»	11	
17e.	18e	12	»	»	»	»	»	12	23
	23e	9	»	2	»	»	»	11	
18e.	14e	12	»	»	»	»	»	12	23
	24e	9	»	2	»	»	»	11	
19e.	12e	9	»	2	2	2	4	19	40
	13e	10	»	3	2	2	4	21	
		430	14	52	4	4	8	512	512

3 novembre. — *Note relative aux cours de tir annuels de l'armée territoriale.*

Art. 1er. — Les cours de tir de campagne, de siège et de place, et de tir à la mer, organisés chaque année dans les différentes brigades d'artillerie, pour les officiers de l'armée territoriale, seront suivis par les officiers du grade de capitaine, de lieutenant et de sous-lieutenant.

Lorsqu'un cours de tir se trouvera organisé pendant une période de convocation de l'armée territoriale, il pourra y avoir intérêt à en faire suivre les exercices par quelques sous-officiers convenablement choisis.

Les officiers supérieurs affectés à des formations de campagne seront appelés de préférence pendant les écoles à feu des régiments de campagne ; ceux affectés à la défense des places ou des côtes, pendant les écoles à feu des bataillons à pied.

Art. 2. — La durée des cours est fixée en principe à 15 jours.

Les officiers convoqués ont droit aux mêmes allocations que pour les stages d'instruction ordinaires.

La convocation est obligatoire.

Art. 3. — Les listes de convocation sont arrêtées dans chaque corps d'armée par le général commandant l'artillerie.

Tout officier de l'armée territoriale nommé au commandement d'une batterie doit être en principe convoqué l'année même pour assister à un cours de tir.

Il y aura intérêt à convoquer également à un cours de tir, l'année même de sa nomination dans l'armée territoriale, tout officier du grade de capitaine, de lieutenant ou de sous-lieutenant.

Pour les convocations ultérieures des officiers ne commandant pas de batterie, mais qui sont affectés à des unités de cette nature, on les renouvellera autant que possible tous les quatre ans.

Les officiers convoqués à un cours de tir seront considérés comme ayant accompli une période d'exercice. Les généraux commandant les brigades établiront à cet égard un roulement entre les différents officiers, de façon :

1° A les appeler, autant que possible, dans une période de quatre ans, une fois au cours de tir et une fois avec leur batterie ;

2° A avoir toujours, avec chaque unité convoquée, 2 officiers présents.

Art. 4. — Sont convoqués à un cours de tir de *campagne :*

1° Les officiers des batteries montées ou de sortie ;

2° Les officiers des sections de munitions ou de parc, jugés susceptibles de recevoir cette instruction avec fruit, en vue de leur affectation à une batterie montée ou de sortie.

Sont convoqués à un cours de tir de *siège et de place :*

1° Les officiers des batteries à pied ;

2° Les officiers des batteries de sortie, les officiers des sections de munitions ou de parc jugés susceptibles de recevoir cette instruction avec fruit en vue de leur affectation à une batterie à pied.

Sont convoqués à un cours de tir *à la mer :*

1° Les officiers des batteries affectées à la défense des places maritimes ;

2° Les officiers classés dans les batteries attachées aux formations spéciales de campagne ou dans les batteries destinées à des places de première ligne pourront, au lieu d'être convoqués à un cours de tir, être appelés à participer aux écoles à feu d'un corps de l'armée active, lorsqu'ils auront été suffisamment familiarisés avec la pratique des principales méthodes de tir.

Art. 5. — Les cours de tir peuvent être organisés à une époque quelconque, déterminée en tenant compte de l'occupation des champs de tir et des ressources des corps de troupe. Ils peuvent, au besoin, avoir lieu pendant les écoles à feu de l'armée active.

Les cours de tir à la mer devront généralement coïncider avec l'époque des tirs des batteries de côte ; ce n'est qu'exceptionnellement qu'ils pourront avoir lieu à une autre époque.

Art. 6. — Les cours sont dirigés exclusivement par des officiers de l'armée active.

Le programme général des écoles à feu à exécuter chaque année indique la progression à suivre dans les différentes instructions.

Dans chaque corps d'armée, le lieutenant-colonel directeur de l'école est en principe chargé de la direction des cours de tir ; il peut être remplacé par un autre officier supérieur. Suivant la nature du cours, il a pour adjoint un capitaine commandant une batterie montée, une batterie à pied ou une batterie de côte.

Lorsque le cours a lieu en dehors des écoles à feu de l'armée active, le personnel entier d'une batterie, complété à l'effectif nécessaire, est laissé à l'entière disposition du cours de tir pour en assurer le service.

Les désignations de personnel sont faites par le général commandant l'artillerie, et les programmes des cours sont soumis à son approbation.

Art. 7. — Les officiers convoqués peuvent être appelés en deux séries, si leur nombre dépasse 20. On peut également grouper dans un même cours les officiers de plusieurs régions, s'il doit en résulter une plus grande facilité d'organisation.

Cette dernière mesure, toutefois, ne pourra être ordonnée qu'avec l'autorisation des généraux commandant les corps d'armée intéressés. Les cours, dans ce cas, sont organisés par les soins du général commandant l'artillerie sous les ordres duquel est placé le corps actif désigné pour fournir le personnel nécessaire.

Art. 8. — A la fin de chacun des cours, il sera établi, par les soins du lieutenant-colonel ou de l'officier supérieur directeur, un rapport sommaire résumant les renseignements relatifs aux points suivants :

§ Ier. — Programme des instructions, des exercices pratiques et des tirs exécutés.

§ II. — Officiers convoqués. Munitions consommées. Résultats obtenus.

§ III. — Observations et propositions des corps.

Annexe n° 1 au rapport. — États de notes des officiers ayant suivi les cours.

Ces notes devront faire ressortir très nettement les aptitudes de chaque officier au point de vue du tir ; elles seront inscrites à son dossier ; le général commandant l'artillerie devra en tenir compte pour répartir les officiers entre les différentes unités de l'armée territoriale.

Les rapports demandés, accompagnés de l'avis du général commandant l'artillerie, devront être adressés chaque année au Ministre (3e dir., 1er bur.) pour le 15 septembre au plus tard.

La présente note abroge et remplace la note du 30 décembre 1891 relative au même objet.

29 novembre. — *Circulaire relative aux propositions pour l'envoi d'officiers et de sous-officiers dans les colonies et pays de protectorat* (Extrait).

Il n'a été suivi, jusqu'à ce jour, aucune règle uniforme, ni bien déterminée, pour la désignation des officiers et sous-officiers envoyés *individuellement*, sur leur demande, dans les colonies et pays de protectorat (Tonkin, Sénégal, Soudan, Dahomey, Congo, Madagascar).

Il a paru nécessaire au Ministre d'entourer, à l'avenir, ces désignations de garanties sérieuses, puisqu'elles ont souvent pour résultat de fournir à ceux qui en sont l'objet des occasions de se distinguer et des chances particulières d'avancement ou d'admission dans les écoles.

Le Ministre a décidé, en conséquence, que les conditions ci-après seront exigées, désormais, des officiers et sous-officiers des diverses armes, désireux de servir aux colonies, exception faite, toutefois, pour le personnel du génie, dont la désignation répond à des besoins spéciaux.

Officiers (capitaines et lieutenants).

(Infanterie, cavalerie, artillerie et train des équipages militaires.)

1° Être reconnu absolument apte, au point de vue physique, à servir aux colonies;

2° Avoir été bien noté, les années précédentes, à l'inspection générale;

3° Avoir, au 31 décembre de l'année courante, 4 ans au moins d'ancienneté (pour les capitaines), 3 ans au moins (pour les lieutenants).

Les propositions devront être accompagnées des pièces suivantes :

Demande de l'intéressé;

Certificats de visite et de contre-visite;

Relevé des services;

Extrait du feuillet du personnel remontant à 3 ans.

Sous-officiers.

(Infanterie, cavalerie, artillerie et train des équipages militaires.)

1° Être reconnu absolument apte, au point de vue physique, à servir aux colonies;

2° Avoir, au 31 décembre de l'année courante, 2 ans au moins de grade de sous-officier ;

3° Avoir obtenu, à la suite d'épreuves spéciales subies, en vue de l'envoi aux colonies, devant une commission régimentaire composée du colonel et des officiers supérieurs (du chef de corps et des capitaines dans les bataillons ou escadrons formant corps) :

a) Un certificat d'instruction militaire constatant que l'intéressé est susceptible de bien commander une section ou un peloton ;

b) Un certificat d'instruction générale constatant que l'intéressé possède des notions suffisantes sur les diverses matières exigées pour l'admission aux écoles de sous-officiers. (Instruction du 8 octobre 1890, artillerie et train des équipages militaires.)

Les propositions devront être accompagnées des pièces suivantes :

Demande de l'intéressé,
Certificats de visite et de contre-visite,
État signalétique et des services,
Relevé des punitions,
Certificat d'instruction militaire,
Certificat d'instruction générale.....

Les propositions dont il s'agit seront établies au titre du service courant et devront être adressées au Ministre, deux fois par an, le 15 février et le 15 août, sous le timbre des directions d'armes correspondantes.

Elles donneront lieu, après examen, à l'établissement, dans chaque arme, *d'un tableau des départs,* soumis à l'approbation ministérielle, sur lequel seront inscrits les candidats reconnus aptes à servir aux colonies.

Ces inscriptions ne seront, d'ailleurs, valables que jusqu'à l'établissement du tableau semestriel suivant, et les propositions seront considérées comme annulées de droit si elles ne sont pas renouvelées.

Les propositions établies et transmises jusqu'à ce jour d'après des bases différentes sont annulées ; de nouvelles propositions seront établies dans les conditions spécifiées par la présente dépêche, en faveur des candidats demandant à servir aux colonies ; elles devront, à titre exceptionnel pour cette première série, parvenir au Ministre pour le 1er janvier prochain et serviront à

l'établissement d'un premier tableau valable jusqu'au 15 août 1898.....

20 août. — *Note relative à l'adoption de nouveaux modèles de sabres pour les régiments de cuirassiers et de dragons et pour les officiers de ces deux subdivisions d'arme* (Extrait).

I. — Un nouveau modèle de sabre est adopté pour les cuirassiers et les dragons sous le nom de « sabre de cavalerie de ligne mod. 1896 ».

Ce sabre est à lame droite à un tranchant, avec deux pans creux à fond plat, un sur chaque face, la pointe dans l'axe de la lame ; le dos, prolongé jusqu'à la pointe, est rendu coupant dans le voisinage de celle-ci par une gouttière de dos.

La garde, de forme symétrique, à 5 branches, comporte une large coquille pour bien protéger la main. Les pièces métalliques de la monture sont en laiton ; la poignée est en bois dur, à cordons, recouverte d'une basane en cuir vert maintenue par un filigrane.....

II. — Un nouveau modèle de sabre d'officier de cavalerie est adopté pour les officiers des régiments de cuirassiers et de dragons, en remplacement du sabre d'officier de cavalerie mod. 1882. Ce sabre est dénommé : « sabre d'officier de cavalerie mod. 1896 ». Sa description est donnée dans une note annexée à la présente décision.....

Aucune modification n'est apportée à l'armement des officiers d'artillerie, du train des équipages militaires, de gendarmerie ou de sapeurs conducteurs, qui conserveront le sabre d'officier de cavalerie légère mod. 1822, dont ils sont actuellement pourvus [1].

Le sabre d'officier de cavalerie mod. 1896 doit être conforme à la description, complétée par des croquis, qui est annexée à la présente décision. Cette arme pourra être achetée, soit à la manufacture de Châtellerault, soit dans le commerce, mais, dans ce dernier cas, la lame devra provenir de la manufacture de Châtellerault.....

---

[1] Les officiers généraux sont autorisés à faire usage du sabre d'officier de cavalerie mod. 1896 dans les circonstances où ils sont armés du sabre. Les étoiles du grade sont alors disposées symétriquement dans les intervalles unis ménagés au-dessus de la couronne d'écusson de calotte.

Principales données numériques. (Extrait.)

Longueur de la lame sans la soie. .	1re taille.	mm	950
	2e — .	mm	900
	3e — .	mm	850
Largeur de la lame au talon.		mm	29
Épaisseur de la lame au talon		mm	9
Largeur de la lame à 50 mm de la pointe. .		mm	14
Épaisseur du dos à 50 mm de la pointe. .		mm	5,5
Longueur totale du sabre monté nu.	1re taille.	mm	1 100
	2e — .	mm	1 050
	3e — .	mm	1 000
Longueur du sabre dans le fourreau, la cravate enlevée.	1re taille.	mm	1 120
	2e — .	mm	1 070
	3e — .	mm	1 020
Distance maximum du centre de gravité au talon.		mm	100
Poids de la lame de.	950 mm.	kg	0,415
	900 mm.	kg	0,405
	850 mm.	kg	0,395
Poids du sabre monté, lame nue . .	1re taille.	kg	1,050
	2e — .	kg	1,040
	3e — .	kg	1,030
Poids du sabre complet avec fourreau.	1re taille.	kg	1,550
	2e — .	kg	1,538
	3e — .	kg	1,525

29 novembre. — *Modification à la description des uniformes du 15 mars 1879, en ce qui concerne la tenue des musiciens des Écoles d'artillerie* (Extrait).

Le Ministre a décidé qu'à l'avenir les musiciens des écoles d'artillerie seront habillés, équipés et armés en hommes non montés ; toutefois, ils ne recevront le mousqueton qu'au moment de la mobilisation.

Ils conserveront d'ailleurs les signes distinctifs de leur fonction qui sont actuellement réglementaires.

5 décembre. — *Loi portant création d'une nouvelle région de corps d'armée sur le territoire de la France.*

Article unique. — Le premier paragraphe de l'article 1er de la loi du 24 juillet 1873 est modifié comme il suit :

« Le territoire de la France est divisé, pour l'organisation de

l'armée active, de l'armée territoriale et de sa réserve, en dix-neuf régions et en subdivisions de région. »

7 décembre. — *Attribution d'une tenue aux gardiens civils des champs de tir de l'artillerie.*

Il est attribué aux gardiens civils des champs de tir de l'artillerie une tenue semblable à celle des gardiens de batterie auxiliaires. Toutefois, l'épée et le ceinturon seront remplacés par un revolver avec étui, et la plaque, insigne des fonctions de ces agents, sera fixée sur la banderole de l'étui.

Toutes les dispositions en vigueur pour l'habillement des gardiens de batterie auxiliaires seront applicables aux gardiens des champs de tir.

9 décembre. — *Note relative au classement des officiers et employés de l'artillerie de la réserve ou de l'armée territoriale appartenant aux différents services.*

L'article 28 du règlement du 16 juin 1897 stipule que les officiers de la réserve ou de l'armée territoriale employés dans les divers services ne seront pas mis à la suite des corps de troupe.

Ces prescriptions seront appliquées aux officiers de ces catégories appartenant à l'arme de l'artillerie dans les conditions suivantes :

1° Les officiers placés dans les services suivants, savoir :

Service d'état-major,

Service des chemins de fer et des étapes,

Service des commandements,

Service du recrutement,

Service des remontes,

Services spéciaux du territoire,

comptent uniquement à celui de ces services auquel ils ont été affectés et sont administrés comme les officiers de l'armée active appartenant au même service qu'eux. Toutefois, ceux qui sont employés dans les services spéciaux du territoire sont administrés par le chef d'état-major du corps d'armée de leur région de mobilisation ;

2° Les officiers placés dans l'un des états-majors ou services suivants, savoir :

États-majors de l'artillerie mobilisés en dehors des corps de troupe,

Établissements de l'artillerie,

Écoles militaires,

sont classés à l'état-major particulier de l'artillerie et comptent en outre, suivant le cas, à l'état-major de l'artillerie du corps d'armée, à l'établissement ou à l'école militaire qui doit assurer leur mobilisation et qui aura, par suite, à les administrer en temps de paix. La même règle est applicable aux employés militaires placés dans les mêmes conditions.

Extraits du Journal officiel de la République française.
17 décembre 1897.

16 décembre. — *Rapport suivi d'un décret relatif à la création d'une inspection permanente des fabrications de l'artillerie.*

EXTRAIT DU RAPPORT.

En raison des perfectionnements incessants et de la complexité du matériel de guerre, il a paru nécessaire au Ministre de généraliser les mesures adoptées pour la fabrication des armes portatives et d'étendre à tous les établissements constructeurs de l'artillerie des dispositions dont l'application a été limitée jusqu'ici à quelques établissements spéciaux, où elle a produit les meilleurs résultats.

EXTRAIT DU DÉCRET.

Art. 1er. — Il est créé une inspection permanente des fabrications de l'artillerie.

Cette inspection est confiée à un officier général provenant du corps de l'artillerie.

L'inspecteur permanent des fabrications de l'artillerie est secondé par le personnel nécessaire d'officiers et d'employés de cette arme. Un officier supérieur remplit auprès de lui les fonctions de sous-inspecteur.

Art. 2. — L'inspection générale des cartoucheries et l'inspection des manufactures d'armes sont supprimées. Le service des forges, avec son organisation actuelle, ressortit à l'inspection permanente des fabrications de l'artillerie.

Art. 3. — Les attributions de l'inspecteur permanent des fabrications de l'artillerie sont les suivantes :

1° Il assure l'exécution des règlements en ce qui concerne l'établissement des projets, devis, états de prévision et marchés, et la réception des matières. Il surveille la fabrication des produits au point de vue de leur bonne confection et de leur conformité aux types ;

2° Il étudie les modifications à apporter à l'organisation et à l'outillage des usines, ainsi qu'aux procédés de travail des ateliers, en vue d'améliorer et d'uniformiser la fabrication et de réduire les prix de revient ;

3° Il lève toutes les difficultés de détail qui pourraient se présenter chaque fois que la mesure à prendre n'entraîne pas de dépense nouvelle. Dans le cas contraire, il en réfère au Ministre ;

4° Il fournit au Ministre tous renseignements utiles pour la répartition des commandes entre les établissements relevant de son inspection ; il est avisé de cette répartition ;

5° Il peut être consulté par le Ministre sur l'adoption des différents types ou modèles de matériel à fabriquer, ainsi que sur les modifications à apporter à ce matériel, en ce qui concerne le tracé des différentes parties et la facilité de leur fabrication.

Art. 4. — L'inspecteur permanent transmet au Ministre, avec son avis et ses propositions, les rapports qui lui sont adressés par les chefs de service relevant de son inspection. Il fait dans les établissements les tournées qu'il juge utiles et peut se faire accompagner par un ou plusieurs des officiers sous ses ordres. Il peut être autorisé à déléguer un de ces officiers pour le suppléer dans ces tournées.

Art. 5. — Il examine les feuilles d'ouvrages et les comptes rendus d'exécution de commande de manière à vérifier l'exactitude des prix de revient. Cet examen fait l'objet d'un rapport que l'inspecteur adresse au Ministre chaque année.

Art. 6. — L'inspecteur permanent s'assure que les chefs de service et les officiers sous leurs ordres se tiennent au courant des progrès réalisés dans l'industrie et les établissements de la guerre au point de vue spécial qui intéresse la fabrication dont ils sont chargés. Il établit des relations suivies entre les officiers affectés aux mêmes services dans les différents établissements.

Dans ce but, il peut leur confier des missions de courte durée, dans la limite des crédits alloués par le Ministre.

Art. 7. — Il est l'inspecteur général du personnel des services, établissements ou sections d'établissements ressortissant à l'inspection permanente des fabrications.

Art. 8. — Une instruction ministérielle réglera toutes les questions de détail qui ne sont pas prévues par le présent décret.

6 janvier 1898.

31 décembre 1897. — *Loi concernant le cumul des pensions concédées à des officiers et assimilés avec des traitements civils.*

Article unique. — L'article 31 de la loi du 26 décembre 1890, concernant le cumul des pensions militaires concédées depuis le 1er janvier 1891 à des officiers et assimilés avec des traitements civils payés par l'État, les départements, les communes ou les établissements publics, ne sera désormais applicable que dans le cas où le montant du traitement civil et de la pension dépassera la somme de six mille francs (6 000 fr), ou la dernière solde d'activité si elle est supérieure à ce chiffre.

Lorsque le montant dépassera ce maximum, il y sera ramené par la suspension d'une partie de la pension.

Lorsque le traitement civil sera égal ou supérieur au maximum fixé par le premier paragraphe, la totalité de la pension sera suspendue tant que le titulaire jouira de ce traitement.

Les officiers occupant des emplois civils et dont la pension est actuellement suspendue bénéficieront de la présente loi.

II: PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 décembre 1897 au 10 janvier 1898).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

GÉNÉRAUX DE DIVISION.

II. — MM. *Gras,* inspect. perm. des fabrications de l'art. et membre adj. du Comité techn. de l'art.

Boreau de Roincé, com. la 20e div. d'inf.

GÉNÉRAUX DE BRIGADE.

II. — MM. *Muzeau,* com. la pl. de Lyon.

de Maistre, com. l'art. du 9e corps.

OFFICIERS

ARMÉE ACTIVE.

COLONELS. — I. Promu *Général de brigade* (28 déc.) :

M. *Favarcq,* gouv. de Besançon (10).

II. — M. *Richard,* H. cad., É-M du 8e corps (23).

LIEUTENANTS-COLONELS. — I. Promus *Colonels* (30 déc.) :

MM. *de Malherbe,* É-M part., même emploi (18).

Amourel, É-M part., direct. adj. à Clermont-Ferrand [prov.] (20).

II. — MM. *Triboudet de Mainbray,* É-M part., direct. de l'at. de Bourges (12).

de Pistoye, 5e rég. (39).

Tardy, 11e rég. (53).

Janin, 7e rég. (62).

de Teyssière, É-M part., s.-direct. à Versailles (80).

Veron-Duverger, É-M part., s.-direct. à Clermont-Ferrand (112).

CHEFS D'ESCADRON. — I. Promus *Lieutenants-Colonels :*

(29 déc.) : M. *Krebs,* É-M part., direct. de l'Éc. d'art. du 10e corps (51).

(30 déc.) : MM. *Jouffray,* É-M part., même emploi (43).

Myszkowski, É-M part., même emploi (45).

Regnier, 1er rég. (49).

II. — MM. *Renaud,* É-M part., s.-direct. techn. de la poud. mil. du Bouchet (21).

Grasse, É-M part., dir. de Lyon (28).

Leblond, même rég., prof. du cours de géologie et de géog. à l'Éc. sup. de guerre (196).

MM. *Petit* [A.], 31e rég. (236).
Azire, H. cad., É-M du 9e corps (244).
Gauliard, É-M part., s.-direct. admin. de l'at. de Puteaux (302).
Klein, 16e rég (371).
Waldemar-Vincent, 12e rég. (479).

III. — Passé dans le corps de l'intend. mil. (29 déc.) : M. *d'Espézel* [L. F.] (15).

Retraité (11 déc.) : M. *Nabias* [C. D.] (282).

Capitaines en 1er. — I. Promus *Chefs d'escadron* (30 déc.) :

MM. *Gossart*, 40e rég., Verdun (27).
Joubaud, 3e rég. (28).
Melin, É-M part., même emploi (29).
Tracou, 37e rég. (30).
Alaguillaume, É-M part., dir. de Bayonne (31).
Regnier [J. J.], 33e rég. (32).
Target, 36e rég. (33).
Marchal [I.], maj. du même rég. (63).
Teysseyre, maj. du même rég. (85).
Cassagnade, 18e rég. (91).
Gallard, É-M part., même emploi [prov.] (93).
Pélin, 14e rég. (139).
Sainte-Claire Deville, É-M part., s.-direct. techn. de l'at. de Puteaux (431).

II. — MM. *Bonnet* [G. P. A.], É-M part., s.-direct. admin. de la poud. mil. du Bouchet (47).
de Leissègues de Pennayeun, É-M part., comm. d'exp. de la marine à Gâvre (69).
Hauvette, H. cad., off. d'ord. du gén. Gras, inspect. perm. des fabrications de l'art. et membre adj. du Comité techn. de l'art. (201).
Hartmann, 7e du même bat., arr. de Palaiseau (224).
Clère, É-M part., f. fonct. de s.-direct. à Briançon (232).
Paloque, 10e du même rég. (418).
Elloy, É-M part., dir. de Belfort (478).
de Rolland, 2e du 16e bat., Mont-Valérien (608).
Ninnin, 7e du 12e rég. (673).
Dejean, 4e du 18e rég. (689).
Anthoine, même batt., stag. à l'É-M du 2e corps (712).
Siben, 9e du 22e rég. (735).
Didier, 5e du 2e rég. (747).
d'Oms de Latenay, 9e du 14e rég. (779).
Tison Desarnaud, 1re du 9e bat. (908).
Aubry [P. O.], 12e du 35e rég. (910).

III. — Passé dans le corps de l'intend. mil. (29 déc.) : M. *Weller* [J. B. M. P.] (467).

Capitaines en 2e. — I. Promus *Capitaines en 1er* (30 déc.) :

MM. *George*, même batt. (63).
Fénélon, 8e du 3e rég. (64).
Coullaut, même batt. (65).
Roux [M. A.], même batt. (66).
Grandjean, même batt. (67).
Paris, même rég., même emploi (68).
Jésuspret, même batt. (69).
Sastourné, même batt., Héricourt (70).
Vigeant, même batt. (71).
Jacquemet, même rég., même emploi (72).
Martron, même batt. (73).
Baud, même rég., même emploi (74).
Bertrand, même batt. (75).
Sorbier, même batt., même emploi (76).
de Cambry, même batt., même emploi [prov.] (77).
de Corlieu, même batt., Verdun (78).
Candeau, même batt., même emploi (79).
Dunal, même batt. (80).
Sourélial, même batt., même emploi [prov.] (81).
Antoine, même batt. (82).
Braise, 3e du 28e rég. (83).
Lavigne, même batt. (84).
Frixon, même batt. (85).
Repelin, même batt. (86).
Bleuset, même rég., même emploi (87).
Vial [É. P. A.], même batt. (88).

Rappelé à l'activité (30 déc.) : M. *Laroche*, 18e du 13e rég., dir. de Constantine (rang du 14 août 1891, prend le n° 122 *bis*).

II. — MM. *Joyeux*, 6e du même rég. (109).
Maurel, 5e du 14e bat., Marseille (117).
Grenier, 6e du 24e rég. (133).
Leherpeux, off. d'hab. du même rég. (141).
Libman, H. cad., off. d'ord. du colonel adj. par intérim au préfet maritime de Cherbourg (168).
Thurneyssen, 3e du même bat., Mont-Valérien (211).
Malesset, 2e du 16e bat., adj. au ch. de corps (278).
Pont, H. cad., É-M-A, 2e bur. (371).
Rosset, même batt., dir. de Clermont-Ferrand (437).
Delètre, adjud.-maj. du même bat. (522).
Richard [P. M.], même batt., stag. aux forges du Centre (530).

MM. *Julie,* même batt., stag. aux forges du Centre (539).
Billard, même batt., Éc. d'art. du 12e corps (618).
de Vergès, 4e du 26e rég., dir. de Cherbourg (635).
Parantin, même batt., stag. aux forges du Centre (673).
Véry, 9e du 16e bat., même emploi (753).
de Lastic, même batt., stag. aux forges du Centre (859).
Péron, 3e du même rég., stag. aux forges du Centre (863).
Codet, même batt., É-M de l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (877).
Jacquet, même batt., stag. aux forges du Centre (885).
Georget la Chesnais, 10e du même rég., stag. aux forges du Centre (906).

III. — Non-act. pour inf. temp. (31 déc.) : M. *Leveillé* [F. A.] (422).
Démissionnaire (30 déc.) : M. *Marchand* [C. R. V. O. H.] (762).

LIEUTENANTS EN 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e :*

(30 déc.) : MM. *Leclerc,* adjud.-maj. du même rég. (60).
Moreigne, adjud.-maj. du 26e rég. (61).
Rivet, direct. du parc du 25e rég. (62).
Lagardelle, trés. du même rég. (63).
Leschevin de Prévoisin, direct. du parc du même rég. (64).
Jauréguiberry, direct. du parc du même rég. (65).
Guyot d'Asnières de Salins, adjud.-maj. du 28e rég. (66).
Bozon, adjud.-maj. du 20e rég. (67).
Morel, 18e du 19e rég., dir. de Tunis [prov.] (68).
Reübel, direct. du parc du 29e rég. (69).
Sée [J. D.], 10e du 27e rég., dir. de Lille (106).
Larras, 9e du même rég., stag. aux forges du Centre (112).
Guerrier, 2e du 12e bat., dir. de Briançon (113).
Mourruau, instruct. d'éq. et de cond. des voit. du même rég. (117).
Baignol, 10e du 9e rég., même détach. (122).
Buat, 3e du 25e rég., même emploi (307).

(31 déc.) : MM. *Lanes,* trés. du même rég. (70).
Lequime, instruct. d'éq. et de cond. des voit. du même rég. (72).

II. — MM. *Robert* [O. C.], 5e du 1er rég., stag. aux forges du Centre (83).
Faurous, 2e du 18e rég. (103).
Girardot, même batt., stag. aux forges du Centre (121).
Lacroix, 7e du 40e rég. (230).
Fracque, 4e du 9e rég. (232).

MM. *Monot*, 10e du 18e rég. (339).
Tisserand, 19e du même rég., Bizerte (406).
Dumay, 14e du 12e rég., Alger (420).
Odier, 11e du 13e rég., Paris (510).
Hawke, 10e rég. (552).
Bouquery, 1re comp. d'ouvr. (653).
Piketty, 2e du même rég. (723).

III. — Non-act. p. inf. temp. (26 déc.) : M. *Courtoison* [E. L.] (251).
Démissionnaire (9 déc) : M. *Lecoy de la Marche* [H. M. A.] (465).

Lieutenants en 2e. — I. Promus *Lieutenants en 1er* (30 déc.) :
MM. *Fourcaut*, même batt. (93).
Mimey, même batt., Méchéria (94).
Aubergé, même batt., Montbéliard (95).
Delebecque, même batt., même détach. (96).
Thevenod, même batt. (97).
Chénereau, même batt., Saint-Denis (98).
Broilliard, même batt. (99).
Lavergne, même batt., même détach. (100).
Catherine dit *Lefèvre*, même batt., camp de Châlons (101).
Jorré, même batt. (102).
Johannet, même batt., Hirson (103).
Lasserre, 1re du même rég. (104).
Heuillard, même batt., fort de Domont (105).
Priestley, même batt. (106).
Vinel, 10e du même rég. (107).
Robert [G. U.], même batt. (108).
Vellen, 6e du 15e bat. (109).
Mourraille, même batt. (110).
Küss, 1er rég. (111).
Terrier, 3e du 12e bat., Tournoux (112).
Sonnet, même batt., fort d'Écrouves (113).
Campardon, 8e du même rég. (114).
Coppolani, même batt., Montdauphin (115).
Baumann, même batt., même détach. (116).
Gallotti, même batt. (118).
Lévy [I.], 2e du 7e bat. (119).
Condamin, même rég. (120).
Couade, 12e du 4e rég., Héricourt (121).

II. — MM. *Fourty*, 7e rég. (184).
Jannot, 1re du 5e rég. (185).
Devoucoux, 10e du même rég. (209).
Manent, 8e du même rég. (213).
Basset, 10e du même rég., Paris (265).

MM. *Girard* [A. J. B.], 1re du 13e bat., Toulon (311).
Fromentin, 2e du même rég., même détach. (327).
Olive, 8e du même rég. (337).
Laporte, 4e du même rég. (354).
Savoyen, 5e du 15e bat. (377).
Lenoir, 6e du 14e bat. (666).
de Roquemaurel, 12e du même rég. (691).
Maignien, 14e du 19e rég. (707).
Béra, 30e rég. (719).
Maréchal [L. L.], 6e comp. d'ouvr., com. les détach. d'ouvr. et d'artif. en Tunisie (866).
Elzière, 1re du même rég. (888).
Gauroy, 6e du même rég. (916).

III. — Passé dans l'artillerie de la marine (23 déc.) : M. *Aulard* [J. E. A.] (943).

Démissionnaires (9 déc.) : M. *Delaunay* [C. E.] (597). — (18 déc.) MM. *Manceau* [A. J.] (940). — *Giraud* [V. J. J.] (968).

Décédé (6 janv.) : M. *Avril de Grégueuil* [G. I. L] (314).

Sous-Lieutenants.

II. — MM. *Igolen*, 4e du 14e bat. (139).
Robinet [M. A. E.], 7e du 38e rég., Bastia (154).

RÉSERVE.

Colonels. — I. Nommé (15 déc.) :
M. *Moreau*, É-M part., dir. de Vincennes.

II. — MM. *Berthomier des Prots*, serv. spéc. du terr. (1). — *Audoy* (2), — *Keim* (7), — *de Lacombe* (14), É-M part., dir. de Vincennes. — *Mannheim*, É-M part., Éc. polytechn. (11). — *Gastine*, É-M part., dir. de Lyon (19). — *Lippmann* (20), — *Plessix* (43), É-M part., dir. de Versailles. — *de Tristan* (30), — *Marx* (45), É-M part., at. de Bourges. — *de Mecquenem*, É-M part., at. de Douai (32). — *Hans*, É-M part., dir. de Besançon (44).

Lieutenants-Colonels.

II. — MM. *Giron*, É-M part., dir. de Clermont-Ferrand (2). — *Lachèvre*, É-M part., Éc. d'art. du 3e corps (3). — *Cahen*, É-M part., Éc. d'art. du 8e corps (4). — *Remy*, É-M part., Éc. d'art. du 12e corps (6). — *Baudot*, É-M part., dir. de Versailles (9). — *Jouffret*, É-M part., Éc. d'art. du 5e corps (11). — *Mahieu*, É-M part., dir. de Bayonne (12). — *Bouxin*, É-M part., insp. des forges (13). — *Manceron*, É-M part., dir. de Vincennes (15).

Chefs d'escadron. — I. Nommés (15 déc.) :

MM. *Cagniant*, É-M part., dir. de Tunis. — *Argoud*, serv. du recrut. — *Doré*, 34e rég. — *Janin*, 2e rég. — *Gallat*, 29e rég. — *Belleville*, 31e rég. — *Savignon*, serv. du recrut.

II. — MM. *Masson*, É-M part., É-M du secteur sud de l'art. du 6e corps (4). — *Bruley*, serv. spéc. du terr. (5). — *Beaudouin*, É-M part., É-M de l'art. du 4e corps (6). — *Cousin*, É-M part., dir. de Besançon (8). — *de Metz*, É-M part., dir. d'Oran (9). — *Simon* (10), — *Écosse* (43), É-M part., dir. d'Épinal. — *Blanchard* (12), — *Cave* (48), É-M part., dir. de Toulon. — *Gérardin*, É-M part., dir. de Grenoble (13). — *Beuzon*, É-M part., dir. de La Rochelle (14). — *Weisse*, É-M part., at. de Vernon (15). — *Feuillet*, É-M part., É-M de l'art. du 18e corps (16). — *Dessolle*, É-M part., dir. de Belfort (18). — *Pla*, É-M part., É-M de l'art. du 5e corps (19). — *Bodin de Galembert*, É-M part., dir. de Cherbourg (20). — *Martinais* (23), — *Kieffer* (32). É-M part., dir. de Lyon. — *Cobert*, É-M part., dir. de Verdun (27). — *Hardy* (30), — *Lalance* (52), É-M part., dir. de Toul. — *Scheider*, É-M part., É-M du secteur sud de l'art. du 6e corps (31). — *Le Grand*, É-M part., É-M de l'art. du 16e corps (33). — *Koch*, É-M part., É-M de l'art. du 9e corps (34). — *Teufel*, É-M part., É-M de l'art. du 17e corps (35). — *Vuiton*, É-M part., É-M de l'art. du 11e corps (36). — *Dazet*, É-M part., dir. de Versailles (38). — *Bartholomot*, É-M part., É-M de l'art. du 7e corps (44). — *Barbarin*, É-M part., dir. de Nice (45).

III. — Passé dans l'armée territoriale (27 déc.) : M. *Crinier* [C. V.] (41). Décédé (27 sept.) : M. *Cordier* [A.] (7).

Capitaines en 1er. — I. Nommés (15 déc.) :

MM. *Vercez*, 4e bat. — *Léonhart*, f. fonct. d'off. d'hab. du 22 rég.

II. — MM. *Levecque*, É-M part., at. de Bourges (1). — *d'Astier de la Vigerie*, É-M part., É-M de l'art. du 9e corps (5). — *Defoort* (8), — *Larché* (21), É-M part., Éc. d'art. du 12e corps. — *Mignard*, É-M part., É-M de l'art. du 12e corps (20). — *Leneveu*, É-M part., at. de Puteaux (24). — *Arrault*, É-M part., dir. de Versailles (25). — *Demarçay*, É-M part., Éc. d'art. du 9e corps (27). — *Rossignon* (31), — *Leclère* (48), É-M part., dir. de Lyon. — *Sevrez*, É-M part., Éc. d'art. du 6e corps (34). — *Le Mahieu*, É-M part., É-M de l'art. de la pl. et des forts de Paris (39). — *Dufeu*, É-M part., dir. de Vincennes (40). — *Blondel*, É-M part., Éc. d'art. du 4e corps (43). — *Allouard-Carny*, É-M part.,

É-M de l'art. du 4e corps (47). — *Rodrigues Ely*, É-M part., É-M de l'art. du 10e corps (54). — *Jullien* (67), — *Marie* (78), É-M part., É-M de l'art. du 5e corps. — *de Launay*, É-M part., Éc. d'art. du 5e corps (71). — *Maître*, É-M part., s.-insp. des forges de l'Est (72). — *Ricaud* (74). — *Lebreton* (82), É-M part., É-M de l'art. du 13e corps. — *Pinat*, É-M part., Éc. d'art. du 18e corps (76). — *Blondeau*, É-M part., dir. de Grenoble (80). — *Moch*, É-M part., É-M de l'art. du 7e corps (81). — *Bochet*, É-M part., Éc. d'art. du 2e corps (83). — *Lambrecht*, É-M part., É-M du secteur nord de l'art. du 6e corps (86).

III. — Démissionnaire (31 déc.) : M. *Saussié* [A. J. A.] (61).

Capitaines en 2e. — I. Nommé (15 déc.) :

M. *du Perron de Revel*, 21e rég.

II. — MM. *Duquesnoy*, É-M part., Éc. de la 19e brig. d'art. (1). — *Messein*, É-M part., Éc. d'art. du 7e corps (4). — *Cahen*, É-M part., É-M de l'art. du 2e corps (6). — *Dubois*, É-M part., É-M de l'art. du 15e corps (8). — *Râteau* (9), — *Primat* (10), É-M part., É-M de l'art. du 14e corps. — *Babu* (11), — *Dubois de Gennes* (16), É-M part., É-M de l'art. du 3e corps. — *Villain*, É-M part., dir. de Verdun (12). — *Jullien*, É-M part., É-M de l'art. du 7e corps (13). — *Bacqua*, É-M part., É-M de l'art. du 11e corps (15). — *Berthier de Grandry*, É-M part., dir. de Bayonne (18). — *Nètre*, É-M part., Éc. d'art. du 3e corps (20). — *Germain*, É-M part., É-M de l'art. de la pl. et des forts de Lyon (22). — *Coste* (24), — *Leproux* (57), É-M part., man. de Saint-Étienne. — *Nayrac*, É-M part., É-M de l'art. du 16e corps (25). — *Bernheim*, É-M part., at. de Rennes (28). — *Prost*, É-M part., dir. de Lyon (29). — *Bellom*, É-M part., dir. de Vincennes (30). — *de Billy*, É-M part., É-M de la 19e brig. d'art. (32). — *Friédel*, É-M part., Éc. d'art. du 6e corps (33). — *Joire*, É-M part., É-M de l'art. du 1er corps (35). — *Levglier*, É-M part., Éc. d'art. du 1er corps (36). — *Bonnet* [P. E.], É-M part., É-M de l'art. du 18e corps (41). — *Hérichard*, É-M part., É-M de l'art. du 2e corps (51). — *Berdin*, É-M part., É-M de l'art. du 3e corps (55). — *Chabana*, É-M part., É-M de l'art. du 5e corps (60).

III. — Démissionnaire (21 déc.) : M. *de Saint-Phalle* [E. M. X.] (19).

Lieutenants en 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e* (15 déc.) :

MM. *Lacroute*, H. cad. (90). — *Bouvier*, É-M part., É-M de l'art. du 13e corps (120).

Nommé (15 déc.) : M. *Denis*, 16e rég.

II. — MM. *Broca*, É-M part., É-M de l'art. du 17e corps (6). — *Risler* (11), — *Laurent* (22), É-M part., dir. de Versailles. — *Werhlé*, É-M part., dir. d'Épinal (29), — *Cappé*, É-M part., É-M du secteur sud de l'art. du 6e corps (32). — *Gérard* [A. L. S.] (39), — *Perrot* (91), É-M part., É-M de l'art. du 4e corps. — *de Kerdrel*, 2e rég., batt. alp. (71). — *Larcher*, É-M part., É-M de l'art. du 7e corps (87). — *Piganeau*, É-M part., É-M de l'art. du 18e corps (101). — *Michelin*, É-M part., É-M de l'art. du 13e corps (102). — *Proyart*, É-M part., É-M de l'art. du 1er corps (104). — *Alliot*, É-M part., É-M de l'art. du 2e corps (107).

Lieutenants en 2e. — I. Nommés (15 déc.) :

MM. *Lafeuille*, 16e rég. — *Drin*, 22e rég. — *Helbronner*, 8e rég. — *Brincard*, 20e rég.

II. — MM. *Gatine* (1), — *Mayer* (25), É-M part., É-M de l'art. du 9e corps. — *Trinquat* (12), — *Le Vavasseur* (60), É-M part., É-M de l'art. du 17e corps. — *Mercadier*, É-M part., É-M de l'art. du 3e corps (22). — *Lemoine* (23), — *Basset* (30), — *Bourdois* (78), — *Lelarge* (208), É-M part., É-M de la 19e brig. d'art. — *Duclos*, É-M part., É-M de l'art. du 18e corps (38). — *Bray* (62), — *Bosc* (240), É-M part., É-M de l'art. du 16e corps. — *de Virieu* (66), — *Chaper* (238), — *Coulon* (364), É-M part., É-M de l'art. du 14e corps. — *Hodez*, É-M part., É-M du secteur nord de l'art. du 6e corps (89). — *Ledoux* (108), — *Delmas de Grammont* (348), É-M part., É-M de l'art. du 11e corps. — *Collard* (113), — *Castara* (243), É-M part., É-M du secteur sud de l'art. du 6e corps. — *Stahl*, É-M part., at. de Douai (141). — *Haviland* (236), — *Mathé-Dumaine* (296), É-M part., É-M de l'art. du 12e corps. — *Piérard*, É-M part., É-M de l'art. du 1er corps (306). — *Celle*, É-M part., É-M de l'art. du 13e corps (307). — *Seillière*, É-M part., É-M de l'art. du 2e corps (350). — *Fleurot*, É-M part., dir. d'Épinal (370). — *Lebrun*, É-M part., É-M de l'art. du 8e corps (379). — *Zuber*, É-M part., É-M de l'art. du 7e corps (188 *bis*), — *Garfunkel*, H. cad. (387).

III. — Passés dans l'artillerie territoriale (27 déc.) : MM. *Dupuy* [C. J.] (97). — *Gaudry* [P. J. A.] (149). — *Carrière* [C. J. L.] (223).

Démissionnaire (31 déc.) : M. *Roques* [P. J. J.] (58).

Décédé (20 nov.) : M. *Hassebroucq* [P. J. J. L. E.] (200).

Sous-Lieutenants. — I. Promus *Lieutenants en 2e* (15 déc.) :

MM. *Imbert* (1970), — *Baudon* (1971), — *Fauquet* (1972), — *Viard* (1973), même rég.

Nommés (15 déc.) : MM. *Boulesteix*, — *Lesfargues*, 34e rég. — *Bret*, 3e rég. — *Larroze*, 23e rég. — *Domange*, É-M part., dir. de Verdun. — *Bidel*, 15e bat. — *Aubert*, 10e rég. — *Mauban*, 26e rég. — *Pitot*, 23e rég. — *Gay*, 39e rég. — *George*, 8e rég. — *Puissant*, 6e rég. — *Champelier*, 2e rég. — *Thonnard du Temple*, 33e rég. — *Anxionnat*, 4e bat. — *Grandjean*, 8e rég. — *Neuhaus*, 1er rég. — *Laverré*, 33e rég. — *Lamauve*, 26e rég. — *Guy*, 2e rég. — *Ardant*, 21e rég. — *Carré*, 2e rég. — *Petit* [P.], 1er rég. — *Chaplot*, 30e rég. — *Reynaud*, 11e bat. — *Perrin*, 10e bat. — *Lebocq*, 37e rég. — *Barraud*, 21e rég. — *Drufin*, 32e rég. — *Joly*, 31e rég. — *Lepellier*, 7e rég. — *Petit* [J. B. G. J.], — *Seuillet*, — *Boyer*, 16e rég. — *Manhès*, — *Chazel*, 11e bat. — *Lafage*, 9e bat. — *Simon*, 3e bat. — *Labbé*, 40e rég. — *Magnier*, 16e bat. — *Corbes*, — *Caillé*, 35e rég. — *Devaux*, 14e rég. — *Baverey*, 9e bat. — *Bérard*, 29e rég. — *Le Sauvage*, 19e rég. — *Thomas* [G. V.], 37e rég. — *Boulanger*, 15e rég. — *Girard*, 37e rég. — *Léger*, 36e rég. — *Hanet-Cléry*, 7e bat. — *Lemoro*, 36e rég. — *Larrezet*, 24e rég. — *Souques*, 7e bat.

II. — MM. *Gin* (20), — *Gérard* [A. L. A.] (41), — *Verécque* (56), — *Chateau* (57), É-M part., at. de Puteaux. — *Saillard*, É-M part., dir. de Versailles (88). — *Mourgue d'Algue* (119), — *Mestre* (186), — *Liron* (403), — *Auzépy* (1349), — *Faure* [J. S.] (1652), É-M part., É-M de l'art. du 15e corps. — *Tarlier* (124), — *Passerat* (982), É-M part., Éc. centr. de pyr. mil. — *Planchon* (126), — *Amstoutz* (682), — *Vadant* (2007), É-M part., dir. de Belfort. — *Thomassin* (189), — *Domange* (683), — *de Gombault de Razac* (835), — *Mayen* (1304), É-M part., É-M de l'art. du 3e corps. — *Bernheim* (232), — *Nicolas* (269), — *de Geiger* (1622), É-M part., dir. de Toul. — *Monnet*, É-M part., É-M de l'art. du 7e corps (287). — *Lambert* [F. V.] (552), — *Kolp* (1162), É-M part., Éc. d'art. du 9e corps. — *Teillard* (570), — *Halet* (943), — *Baudet* (1824), É-M part., É-M de l'art. du 13e corps. — *Willemin* (670), — *de Thoisy* (1189), — *Lippmann* (1596), — *Bès de Berc* (1747), — *Godet* (1776), É-M part., É-M de l'art. du 5e corps. — *Gaden*, É-M part., É-M de l'art. du 18e corps (676). — *Charvet* (686), — *Jousset* (1126),

É-M part., É-M de l'art. du 14e corps. — *Legriel* (691). — *Archambault de Vençay* (1626), É-M part., Éc. d'art. du 2e corps. — *d'Autemarre d'Erville* (708), — *Favier* (1059), — *Pontus* (1345), É-M part., É-M de l'art. du 10e corps. — *Masse*, É-M part., poud. mil. du Bouchet (754). — *Buquet* (787), — *Savin d'Orfond* (1109), — *de Laporte* (1575), É-M part., É-M de l'art. du 9e corps. — *Raty* [M. A. C. A.] (871), — *Dewavrin* (2288), É-M part., dir. de Verdun. — *Houdry*, 2e bat. (980). — *Brouardel*, É-M part., É-M de la 19e brig. d'art. (1083). — *Ribette*, É-M part., Éc. d'art. du 12e corps (1084). — *Daigueperse*, É-M part., É-M de l'art. du 12e corps (1121). — *Caumartin*, serv. d'É-M (1129). — *Lanlenois* (1192), — *Benoist* [M. A.] (1340), — *Hulot* (2221), É-M part., É-M de l'art. du 2e corps. — *Bournhol*, É-M part., É-M de l'art. du 16e corps (1214). — *Deshayes*, É-M part, É-M de l'art. du 11e corps (1226). — *de Palaminy*, serv. d'É-M (1342). — *Danthon* (1352), — *Dussert* (1751), É-M part, É-M de l'art. du 8e corps. — *Pouyat*, 34e rég. (1772). — *Lizeray*, É-M part, É-M de l'art. du 17e corps (1937). — *Poullin d'Arsigny*, É-M part., É-M de l'art. du 4e corps (2122). — *Dangereux*, 23e rég. (2234). — *Motte*, 1er bat. (2296). — *Detournay*, É-M part., É-M de l'art. du 1er corps (2413). — *Dumesnil*, 14e rég. (2437). — *Ticier*, 16e bat. (2640). — *Gennequin*, 3e bat. (2684). — *Tribout* (2723), — *Bord* (2749), 8e bat.

III. — Passés dans l'armée territoriale (27 déc.) : MM. *Lefebvre* [J. A.] (177). — *Odier* [P. V.] (293). — *Carré* [C. R.] (488). — *Bouchard* [R. L.] (823). — *Grooters* [L. A.] (897). — *Homais* [R. B. V.] (919). — *Heff* [P.] (964). — *Lefebvre* [G. F.] (1175 *bis*). — *de Savy* [M. D. A.] (1350). — (31 déc.) : M. *Gindre* [L. F. M.] (988). — (4 janv.) : M. *Nénot* (2169).

Démissionnaires (21 déc.) : MM. *Bonnevay* [E.] (608). — *Apestégny* [J. C.] (800). — *Silvan* [M. E. E.] (1905). — *Roquet* [G. A. M.] (2603).

Décédé (15 sept.) : M. *Dubosc* [P. H.] (923).

ARMÉE TERRITORIALE.

LIEUTENANTS-COLONELS.

II. — MM. *Le Bouteiller*, É-M part., dir. de Cherbourg (1). — *d'Hennin* (2), — *Ovigneur* (28), É-M part., dir. de Lille. — *Danède* (3), — *Touche* (6), É-M part., dir. de Versailles. —

Nivoit, É-M part., s.-insp. des forges de l'Ouest (4). — *Pradelle*, É-M part., Éc. d'art. du 15e corps (7). — *Riols* (8), — *Delsol* (24 *bis*), É-M part., dir. de Toulouse. — *Tandou*, serv. spéc. du terr. (9). — *Beaune*, É-M part., dir. de Toulon (10). — *Rouvillois*, É-M part., dir. de Brest (15). — *Goulois*, É-M part., dir. de Vincennes (20). — *Fresouls*, É-M part., dir. de Bayonne (23). — *Cornu*, É-M part., Éc. polytechn. (24). — *Page*, É-M part., Éc. d'art. du 13e corps (26). — *Dombre*, É-M part., Éc. d'art. du 14e corps (29). — *de Curières de Castelnau*, É-M part., dir. de Lyon (31). — *Leverrier*, É-M part., fond. de Bourges (32). — *Durand de Grossouvre*, É-M part., at. de Bourges (34). — *Le Chatelier*, É-M part., s.-insp. des forges de l'Est (36).

III. — Démissionnaire (11 déc.) : M. *Ruyneau de Saint-George* [E. M.] (5).

Chefs d'escadron. — I. Venu de la réserve (27 déc.) : M. *Crinier*, serv. éventuel des rem.

II. — MM. *de Crény* (1), — *Balbedat* (3), — *Perrin* [J. N.] (76), — *Henriot* (135), É-M part., dir. de Vincennes. — *Remillieux* (13), — *Oppermann* (39), — *Margot* (58), É-M part., dir. de Lyon. — *Roger*, É-M part., dir. du Havre (21). — *Veysset*, É-M part., Éc. polytechn. (23). — *Billet*, É-M part., dir. de Besançon (30). — *Kuss*, É-M part., at. de Douai (38). — *Loos*, É-M part., dir. de Bastia (44). — *de Ricaudy* [C. A. D.] (35), — *Jourdanet* (46), — *Gallois* (48), É-M part., dir. de Grenoble. — *Kreyder*, É-M part., s.-insp. des forges du Centre (49). — *de France*, É-M part., É-M de l'art. du 1er corps (50). — *Vallard*, É-M part., dir. d'Alger (57). — *Huguet*, É-M part., dir. de Toulouse (67). — *Waldeck* (69), — *Lefebvre* [L. A. A.] (70 *bis*), É-M part., dir. de Brest. — *Lardin*, É-M part., at. de Vernon (70). — *Foucaud*, É-M part., dir. de La Rochelle (83). — *Bichet* (85), — *Dougados* (134), É-M part., dir. de Clermont-Ferrand. — *Limouzin*, É-M part., dir. de Langres (94). — *Boulan* (101), — *Claris* (127), É-M part., dir. de Versailles. — *Poincaré*, É-M part., s.-insp. des forges du Midi (121). — *Tauzin*, É-M part., man. de Saint-Étienne (122). — *Lallemand*, É-M part., at. de Rennes (123). — *Chesneau*, É-M part., at. de Puteaux (139). — *Cousin*, É-M part., man. de Châtellerault (141).

III. — Rayé des cadres (11 déc.) : M. *Badoureau* [J. P. A.] (128).

Capitaines.

II. — MM. *Celliez* (4), — *Ziégler* (38), — *Rumeau* (201), — *Boucard* (472), É-M part., dir. de Vincennes. — *Debeaux* (10), —

Carrière (23), — *Deltour* (104 *ter*), É-M part., dir. de Toulouse. — *Mosnier,* É-M part., Éc. d'art. du 5e corps (15). — *Bacque* (20), — *Calvel* (33), — *Sénac* (48), — *Sabathier* (50), — *Montauzié* (66), — *Chapuy* (395), É-M part., at. de Tarbes. — *Budin,* É-M part., at. de Bourges (24). — *Astier* (30), — *Grouzelle* (278), É-M part., fond. de Bourges. — *Specht* (32), — *Benoit* [M. J. C. H.] (153), — *Nadal* (456), É-M part., Éc. centr. de pyr. mil. — *Demont* (40), — *Javelier* (125), — *Roussel* [C. A. L.] (253), — *Léon* (337), — *Fèvre* (338), — *Aubert* (525), É-M part., at. de Douai. — *Guénier* (72), — *Renaut* (318), É-M part., at. de Rennes. — *Cappatti* (102), — *Caillat* (181), — *Nentien* (229), É-M part., dir. de Grenoble. — *Laurans* (103), — *Schlœsing* (135), — *Fontaine* [V. A. L.] (233), — *Christ* (443), É-M part., dir. de Clermont-Ferrand. — *Brugnon,* É-M part., Éc. d'art. du 2e corps (112). — *Domézon,* É-M part., dir. de Lyon (128). — *Roussel* [E. L. A. M.], É-M part., Éc. d'art. du 9e corps (141). — *Humbert* (147), — *Callandreau* (243), É-M part., Éc. polytechn. — *Beuvain de Beauséjour,* É-M part., s.-insp. des forges de l'Est (182). — *Janet* (200), — *Sollier* (288), É-M part., at. de Puteaux. — *Termier,* É-M part., man. de Saint-Étienne (203). — *Berthet,* É-M part., Éc. d'art. du 13e corps (216). — *Ribourt,* É-M part., dir. de Verdun (228).— *Seligmann-Lui* (234),— *Gentot* (298), É-M part., man. de Châtellerault. — *de Guibert,* batt. de la div. de Constantine (241). — *Lavergne,* É-M part., dir. de Toulon (323). — *Sabouraud,* É-M part., Éc. d'art. du 12e corps (353). — *de Pillot de Coligny,* É-M part., dir. de Besançon (391). — *Weyl,* É-M part., Éc. d'art. du 15e corps (397). — *Delattre,* É-M part., dir. de Dunkerque (401).— *Trouvé,* É-M part., Éc. d'art. du 3e corps (414). — *Bonhomme de Lajaumont* (418), — *de Gramont* (482), É-M part., dir. de Versailles. — *Buisstière,* É-M part., Éc. d'art. du 14e corps (421). — *Binot de Villiers,* É-M part., poud. mil. du Bouchet (455). — *Lantenois,* É-M part., dir. d'Alger (457). — *Mettrier,* É-M part., dir. de La Rochelle (480). — *Soubeiran,* É-M part., at. de Douai [p. o.].

III. — Rayés des cadres (11 déc.) : MM. *Caillet* [A. A.] (77). — *Laffrat* [C. A. S.] (208).

(21 déc.) : MM. *Costa* [J. A.] (157). — *Hérelle* [P. A.] (232).

Lieutenants. — I. Venus de la réserve (27 déc.) : MM. *Dupuy,* 6e rég. — *Gaudry,* 8e rég. — *Carrière,* 14e rég.

II. — MM. *Magnant* (1), — *Ruby* (446), — *Leblanc* (845), É-M part., at. de Puteaux. — *Farcot*, É-M part., fond. de Bourges (23). — *de Chevigné* (36), — *Tuleu* (37), — *Dubourg* (80), — *Eckert* (84), — *Talansier* (224), — *Manuel* (301), — *Francfort* (329), — *Gounod* (342), — *Chouanard* (459), É-M part., dir. de Vincennes. — *Duvaux*, É-M part., s.-insp. des forges du Nord (78). — *Bernard* [C. M.] (99), — *Carbonel* (555), É-M part., at. de Tarbes. — *Colson* (109), — *Combes* (268), — *Painvin* (299), — *Dillemann* (388), — *Barre* (780), É-M part., at. de Rennes. — *Levy* [P. M.] (144), — *Levy-Alexandre* (417), — *Montaillé* (428), — *Halphen* (465), — *de Lamarcodie* (531), É-M part., dir. de Versailles. — *Godart*, É-M part., dir. de Toul (284). — *Cloez*, É-M part., Éc. polytechn. (314). — *Mortier*, É-M part., man. de Saint-Étienne (431). — *Guyot* (498), — *Antuszewicz* (694), É-M part., dir. d'Épinal. — *Boo* (532), — *Barbou* (837), É-M part., at. de Douai. — *Sommaire*, É-M part., dir. de Lyon (842). — *Cruchet*, É-M part., dir. de Verdun (884).

III. — Rayé des cadres (21 déc.) : M. *Baclé* [L. L.] (209).

Démissionnaire (21 déc.) : M. *Materre* [L. L. F. R.] (148).

Sous-Lieutenants. — I. Venus de la réserve (27 déc.) : MM. *Lefebvre* [J. A.], 4e rég. — *Odier*, 7e rég. — *Carré*, 8e rég. — *Bouchard*. — *Grooiers*, 7e rég. — *Homais*, 3e rég. — *Heff*, 18e rég. — *Lefebvre* [G. F.], 19e rég. — *de Savy*, 18e rég. — (31 déc.) : M. *Gindre* [L. F. M.], 14e rég. — (4 janv.) : M. *Nénot*, É-M part., dir. de Vincennes.

II. — MM. *Bourgeois*, É-M part., Éc. polytechn. (6). — *Salles* (16), — *Piat* (204), — *Murat* (878), É-M part., dir. de Vincennes. *Courcon*, É-M part., man. de Saint-Étienne (36). — *Viard*, É-M part., poud. mil. du Bouchet (37). — *Eude*, É-M part., dir. de Toulouse (54). — *Fritschi*, É-M part., Éc. cent. de pyr. mil. (63). — *Varin*, É-M part., at. de Bourges (84). — *Garnier* (125), — *Geisenheimer* (309), — *Clément* (479), — *Pierron* (480), — *Martin* [A.] (697), É-M part., dir. de Toul. — *Noisette*, É-M part., at. de Vernon (186). — *Baudouin-Bugnet* (261), — *Galois* (585), — *Robertet* (592), — *Houel* (595), É-M part., dir. d'Épinal. — *Boulnois* (300), — *Combes* (766), É-M part., dir. de Versailles. — *Charbonneaux* (317), — *Thésé* (727), É-M part., dir. de Verdun. — *Brunnin Guyard de Saint-Chéron*, 11e rég. (576). — *Haybrard*, É-M part., dir. d'Alger (616). — *Pelatan*, É-M part., s.-insp. des forges du Nord (765). — *Teulon*, 15e rég. (929).

III. — Passé dans le corps de l'intend. mil. (11 déc.) : M. *Dubosq* [P. M. B.] (89).

Démissionnaires (11 déc.) : MM. *Rieder* [L. A. G.] (12). — *Arbelin* [C. A.] (769). — (21 déc.) : MM. *Gautier* [E. P. L.] (228). — *Vitalis* [V. A. G.] (347). — *Revel* [L. D.] (490). — *de Lafont* [G. E.] (620).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

GARDE PRINCIPAL DE 2e CLASSE.

III. — Retraité (22 déc.) : M. *Gallissot* [C.] (n.-act.).

GARDE DE 1re CLASSE.

III. — Retraité (11 déc.) : M. *Guillaume* [J. B. A.] (52).

GARDE DE 2e CLASSE. — I. Promu *Garde de 1re classe* (29 déc.) :
M. *Dubret*, même poste (4).

GARDE DE 3e CLASSE. — I. Promu *Garde de 2e classe* (29 déc.) :
M. *Lemasson*, même poste (6).

III. — Non-act. p. inf. temp (18 déc.) : M. *Buisson* [A.] (21).

NOMMÉ GARDE DE 3e CLASSE (29 déc.) :
M. *Daubigné*, at. de Bourges.

OUVRIER D'ÉTAT DE 1re CLASSE. — I. Promu *Garde de 3e cl.* (29 déc.) :
M. *Vaillant*, at. de Douai (14).

III. — Décédé (2 janv.) : M. *Javellot* [J. M. A.] (106).

OUVRIERS D'ÉTAT DE 2e CLASSE.

III. — Rayé des contrôles (31 déc.) : M. *Huet* [F. E.] (48).

GARDIEN DE BATTERIE DE 1re CLASSE.

III. — Retraité (11 déc.) : M. *Brunel* [P. A.] (50).

GARDIEN DE BATT. DE 2e CL. — I. Promu *Gard. de batt. de 1re cl.* (8 déc.) :
M. *Thomas* [G.], même poste (19).

NOMMÉ GARDIEN DE BATTERIE DE 2e CLASSE (8 déc.) :
M. *Pouponneau*, dir. de Toul.

CHEFS ARMURIERS DE 1re CLASSE.

II. — MM. *Granjon*, 81e rég. d'inf. (176). — *Joubert*, 8e rég. d'inf. (206).

CHEFS ARMURIERS DE 2e CLASSE. — Promus *Chefs armuriers de 1re cl.* (8 déc.) :
MM. *Brunet* (4), — *Saint-Arroman* (5), — *Pourchet* (14), — *Finck* (15), même corps.

II. — MM. *Tranchant*, 125e rég. d'inf. (16). — *Bondaz*, 29e bat. de chass. à pied (39). — *Rivollier*, 91e rég. d'inf. (102). — *Thomin*, 35e rég. d'art. (103). — *Bentz*, 15e rég. d'art. (104). — *Ohrel*, 13e rég. d'art. (105). — *Schlieselhuber*, 11e bat. d'art. (128). — *Bourdaleix*, 20e bat. de chass. à pied (129).

Nommés Chefs armuriers de 2e classe (8 déc.) :

MM. *Combes*, 2e comp. de fus. de discipl. — *Larne*, 27e bat. de chass. à pied. — *Druet*, 15e bat. de chass. à pied. — *Fürst*, 2e bat. d'inf. lég. d'Afrique.

ARMÉE TERRITORIALE.

Garde principal de 1re classe.

III. — Rayé des cadres (21 déc.) : M. *Rougé* [G. S.].

Garde principal de 2e classe.

III. — Décédé (22 août 1897) : M. *Brettenac* [J. L.].

Garde de 2e classe.

III. — Rayé des cadres (21 déc.) : M. *Lobstein* [G.].

Contrôleur d'armes de 1re classe.

III. — Décédé (2 déc.) : M. *Lafontaine* [D. J.].

Contrôleur d'armes de 2e classe.

III. — Rayé des cadres (21 déc.) : M. *Bonnet* [C.].

LÉGION D'HONNEUR.

(Décret du 28 décembre 1897.)

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL

COMMANDEUR. — M. *Stiltz*, général de brigade.

ARMÉE ACTIVE.

COMMANDEUR. — M. *Del Cambre*, colonel.

OFFICIERS. — M. *Maggiolo*, colonel.

MM. *Cans*, — *Beunat*, — *Tardy*, lieutenants-colonels.

MM. *Jacquemin*, — *Lépargneux*, — *Doré*, — *Lanier*, — *Bastien*, chefs d'escadron.

CHEVALIERS. — MM. *de Montéty*, — *Wack*, — *Jacquot*, — *Barthelémy*, — *Decepts*, — *Arvengas*, — *Lambicchi*, — *Schaeffer*, — *Collet*, — *Richard* [E. L. E.], — *Thomas* [C. G.], — *Arthus*, — *Bourotte*, — *Dervaux*, — *Jouinot*, — *Courcy*, — *Brieussel*, — *Marcus*, — *Dupin* [J. F.], — *de Larminat*, — *Roisin*, — *Delcour*, — *Honnorat*, — *Fraenkel*, — *Cochin*, — *Hugon*, — *Armingeat*, — *Lefèvre* [C. A.], — *Loubry*, — *Ratyé*, — *Querneau*, — *Stammler*, — *Lancrenon*, — *Kappès*, — *Juge*, — *Mortureux*, — *Deslandres*, — *Magnan*, — *Belloc*, — *Piarron de Mondésir*, — *Poulain*, — *Bourdier*, — *Darde*, — *Bayle*, — *Gaillard-Bournazel*, — *Busch*, — *de Laguiche*, — *Sourélial*, capitaines en 1er.

M. *Paulin*, garde principal de 1re classe.

MM. *Barraud*, — *Vignolet*, gardes principaux de 2e classe.

MM. *Monvoisin*, — *Schneyder*, — *Noël*, gardes de 1re classe.

MM. *Dutranoy*, — *Delmas*, contrôleurs d'armes principaux de 1re classe.

MM. *Logeux*, — *Vial*, gardiens de batterie de 1re classe.

M. *Souhaut*, adjudant.

RÉSERVE.

COMMANDEUR. — M. *Vallantin*, colonel.

ARMÉE TERRITORIALE.

OFFICIER. — M. *Joachim*, chef d'escadron.

CHEVALIERS. — MM. *Happich*, — *Larnaudie*, capitaines.

MÉDAILLE MILITAIRE.

(Décret du 28 décembre 1897.)

ARMÉE ACTIVE.

EMPLOYÉS

MM. *Lemoine*, — *Gaulthier*, — *Davy*, — *Bouychou*, — *Bruel*, ouvriers d'état de 1re classe.

MM. *Malartre*, — *Poulot*, — *Gaimpain*, — *Arblot*, ouvriers d'état de 2e classe.

MM. *Boileau*, — *Clément*, gardiens de batterie de 1re classe.

MM. *Audic*, — *David*, — *Ulrich*, — *Duchosal*, gardiens de batterie de 2e classe.

MM. *Laffille*, — *Trépan*, chefs armuriers de 1re classe.

MM. *Russière*, — *Blanc* [F. M.], — *Ohrel*, chefs armuriers de 2e classe.

TROUPE

M. *Rodallec*, sous-officier, élève-officier.

MM. *Darsonville*, — *Merveaux*, — *Doinne*, — *Lafond*, — *Echilley*, — *Tisserant*, — *Gaudry*, — *Duval* [L. E.], — *Meunier*, — *Hugon*, — *Winterhalter*, — *de Brécey*, — *Sailly*, *Uchan*, — *Paillat*, — *Mercier*, — *Trédille*, — *François*, — *Sacré*, — *Bésairie*, — *Ginat*, — *Chérer*, — *Mommessin*, — *Creusot*, — *Bour*, — *Bouchon*, adjudants.

M. *Leroy*, maréchal des logis chef.

M. *Drouet*, chef artificier.

MM. *Vincent*, — *Blond*, — *Rayssac*, sous-chefs artificiers.

M. *Sanigerma*, maréchal des logis.

M. *Runser*, maréchal des logis premier ouvrier tailleur.

M. *Frey*, brigadier premier ouvrier tailleur.

MM. *Buron*, — *Woillot*, — *Brébion*, brigadiers premiers ouvriers bottiers.

M. *Bourquin*, soldat musicien.

RÉSERVE.

TROUPE

M. *Le Roux*, adjudant.

III. — TABLEAUX D'AVANCEMENT

PROPOSITIONS RELATIVES A L'AVANCEMENT AUX DIVERS GRADES.

ARMÉE ACTIVE

OFFICIERS.

LIEUTENANTS-COLONELS proposés et classés pour le grade de COLONEL.

(1896) : MM. *Beaudenom de Lamaze,* 39e rég. (brev.). — *Maître,* É-M part., direct. de la poud. mil. du Bouchet. — *Theven de Guéléran,* 34e rég. — *Lambert,* 12e rég. — *d'Apvril,* É-M part., direct. à Perpignan. — *Blanche,* H. cad., ch. d'É-M du gouv. de la place de Maubeuge (brev.). — *Martin,* H. cad., s.-ch. d'É-M du 1er corps (brev.). — *Mourret,* É-M part., inspect. des man. d'armes.

(1897) : MM. *de Fornel de la Laurencie,* É-M part., direct. à Reims. — *Triboudet de Mainbray,* É-M part., direct. de l'at. de Bourges (brev.). — *Prévost,* É-M part., direct. à Besançon. — *Piébourg,* É-M part., s.-direct. à Brest. — *Demolon,* 10e rég. — *Mertian,* com. les batt. alp. de la 15e région. — *Blanchard,* 30e rég. — *Pinte,* 15e rég. — *Courtès,* H. cad., s.-ch. d'É-M du 16e corps (brev.). — *Pelletier,* É-M part., sect. techn. de l'art. — *Tronsens,* É-M part., direct. de l'at. de Vernon. — *Laffon de Ladébat,* 31e rég. (brev.). — *Josse,* H. cad., É-M-A. — *du Ligondès,* v.-prés. de la comm. d'exp. de Bourges. — *Liénard,* 32e rég. — *Faure,* H. cad., ch. d'É-M du command. sup. de la déf. des pl. du groupe de Nice (brev.). — *de Malet,* H. cad., ch. d'É-M de l'art. de la pl. et des forts de Paris (brev.). — *Perruchon,* É-M part., direct. de l'Éc. centr. de pyr. mil. (brev.).

CHEFS D'ESCADRON proposés et classés pour le grade de LIEUTENANT-COLONEL.

(1896) : MM. *Mondain,* H. cad., ch. d'É-M de la place d'Épinal (brev.). — *Farinaux,* H. cad., É-M du 10e corps. (brev.) — *Morel,* É-M part., direct. adj. à Lyon. — *Filleul,* É-M part., direct. de l'Éc. d'art. du 6e corps. — *Saintyves,* 6e bat. — *Hermite,* H. cad., É-M-A, 2e bur. (brev.). — *Brongniart,* 35e rég. (brev.). — *Beauret,* É-M part., s.-direct. à Vincennes. — *Delpit,* É-M part., com. l'art. de la 6e div. de cav. — *Noulon,* H. cad., É-M-A, 1er bur. (brev.). — *Laligant,* É-M part., com. les batt. de la prov. d'Oran. — *Givre,* 24e rég., ch. d'É-M de l'art. du 18e corps. — *Lucas,* É-M part., adj. au secrét. du Comité techn. de l'art. — *Chailley,* É-M part., prof. du cours du serv. d'É-M à l'Éc. sup. de guerre (brev.). — *Gaudin,* É-M. part., ch. du 2e bur. de la 3e dir., min. de la guerre. — *Foch,* É-M part., prof. du cours d'hist. mil. à l'Éc. sup. de guerre (brev.). —

Bourotte, 27e rég. (brev.). — *Ducassé,* H. cad., É-M du gén. com. le départ. de la Seine (brev.). — *Cheynier Lejouhan de Noblens,* H. cad., s.-ch. d'É-M des troupes de l'Indo-Chine brev.). — *Flandre,* ch. d'esc., 38e rég. (brev.). — *Valabrègue,* ch. d'esc., H. cad., É-M du 1er corps (brev.). — *Olivier,* ch. d'esc., H. cad., attaché au secrétar. gén. du min. de la guerre (brev.). — *Desaleux,* ch. d'esc., 22e rég., membre de la comm. d'exp. de Versailles.

(1897) : MM. *Carrié,* 34e rég. — *Marais* [L.], 33e rég. — *Besson,* 5e rég. — *Leddet,* 11e rég. — *de Philip,* 19e rég. (brev.). — *Barbier* [J. M.], 2e rég. — *Jaricot,* 11e bat. — *Mayer-Samuel,* É-M part., membre de la comm. d'exp. de la marine à Gâvre. — *Le Joindre,* É-M part., ch. d'É-M de l'art. du 5e corps. — *Roulin,* 26e rég. (brev.). — *Deville,* com. l'art. de la 1re div. de cav. — *Bouchon,* ch. d'É-M du secteur sud de l'art. du 6e corps (brev.). — *Chateau,* É-M part., min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. — *Leclerc,* H. cad., É-M du 19e corps (brev.). — *Dieudonné,* ch. d'É-M de l'art. du 10e corps (brev.). — *Bernard,* batt. alp. de la 14e région (brev.). — *Baudot,* H. cad., É-M-A, 3e bur. (brev.). — *Billette de Villeroche,* H. cad., É-M du gouv. mil. de Paris (brev.). — *de Roffignac,* ch. d'É-M de l'art. du 17e corps (brev.). — *Rivals,* 12e rég. (brev.). — *Leblond,* 15e rég., prof. du cours de géologie et de géogr. à l'Éc. sup. de guerre (brev.). — *Delestrac,* H. cad , É-M du 3e corps (brev.). — *Belz,* H. cad., É-M-A, 4e bur. (brev.).

Capitaines proposés et classés pour le grade de Chef d'escadron.

(1896) : MM. *Bertrand,* É-M part., sect. techn. de l'art. — *Guyon,* É-M part., adj. au dir. de la sect. techn. de l'art. — *Trinquart,* f. fonct. de maj. du 27e rég. — *Lapp,* f. fonct. de maj. du 5e rég. — *Dupuy,* É-M part., s.-direct. admin. de la fond. de Bourges. — *Bramas,* H. cad., off. d'ord. du gén. gouv. de Besançon (brev.). — *Marchand,* É-M part., prof. du cours d'art mil. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (brev.). — *Matton,* H. cad., É-M-A (brev.). — *Vidal,* H. cad., attaché mil. à la légation de la Rép. franç. en Chine (brev.). — *Pellarin,* H. cad., attaché mil. aux légations de la Rép. franç. en Roumanie, en Serbie et au Monténégro (brev.). — *Bapst,* H. cad., attaché à la pers. du gén. de Négrier (brev.). — *de Gaspary,* É-M part., min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. — *Bro,* 23e rég. (brev.). — *Robert* [F. X. P. G.], off. d'ord. du Min. de la guerre (brev.). — *Dupont* [G. H.], H. cad., attaché mil. à l'ambass. de la Rép. franç. en Turquie.

(1897) : MM. *Tournaire,* H. cad., É-M de la 26e div. d'inf. (brev.). — *Jeannest,* 30e rég. (brev.). — *Masselon,* É-M part., f. fonct. de s.-direct. de la man. de Tulle. — *Souriau,* H. cad., insp. gén. des

serv. de la télégr. mil. (brev.). — *Spilleux*, H. cad., É-M du gouv. de Paris (brev.). — *Hauvette*, H. cad., off. d'ord. du gén. Gras, inspect. perman. des fabrications de l'art. (brev.). — *Florentin*, 34e rég. — *Mengin*, É-M part., sect. techn. de l'art. — *Camon*, 25e rég. (brev.). — *Berthaut*, 5e rég. — *Ruel*, 14e rég. — *Jacquot*, H. cad., off. d'ord. du gén. inspect. perman. des travaux de l'art. pour l'armem. des côtes (brev.). — *Balayé*, H. cad., É-M du 16e corps (brev.). — *Boyer*, H. cad., É-M de la 30e div. d'inf. (brev.). — *Baric*, 32e rég., Fontainebleau. — *Buchner*, 6e rég. — *Massie*, 23e rég. — *Gautier*, 32e rég., prof. du cours d'art. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie. — *Wallut*, 25e rég. (brev.). — *Sassier*, 13e rég. (brev.). — *Chastel*, 29e rég. — *Clère*, 2e rég. — *Dupuis*, 15e bat. — *Rouelle*, 28e rég. — *Danion*, É-M part., at. de Putcaux. — *Cabanes*, É-M part., dir. de Lyon. — *Arvengas*, 37e rég. — *Nicolas*, 17e rég. — *Balfourier*, 32e rég. — *Noël*, 22e rég. — *Barthal*, H. cad., off. d'ord. du gén. com. l'art. du 11e corps (brev.). — *Dupond*, 13e rég., É-M de l'art. de la place et des forts de Paris. — *Puyo*, H. cad., É-M-A, 4e bur. (brev.). — *Boullenger*, H. cad., É-M-A, 4e bur. (brev.). — *Regnault*, H. cad., off. d'ord. du gén. Boreau de Roincé, com. la 20e div. d'inf. (brev.). — *Arthus*, 22e rég., membre de la comm. d'exp. de Versailles. — *de Larminat*, H. cad., É-M du 4e corps (brev.). — *Bernard*, H. cad., É-M-A, serv. géog. (brev.). — *Blondel*, H. cad., É-M-A, 3e bur. (brev.). — *Louvot*, É-M part., min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. — *Kappès*, H. cad., É-M-A, 3e bur. (brev.). — *Sabatier*, H. cad., off. d'ord. du gén. Nismes, prés. du Comité techn. de l'art. (brev.). — *Laboria*, H. cad., off. d'ord. du gén. Jacquemin, com. le 13e corps (brev.). — *Picard*, É-M part., min. de la guerre 3e dir., 2e bur. — *Mojon*, H. cad., É-M-A, 4e bur. (brev.).

Lieutenants proposés et classés pour le grade de Capitaine.

(1896) : MM. *Boillet*, 6e rég. — *Vernhol*, instruct. adj. d'éq. et de cond. des voit. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie. — *Meynial*, 32e rég., instruct. à l'Éc. mil. de l'art. et du génie. — *Mengin*, 8e rég. — *Coblentz*, f. fonct. d'instr. d'éq. et de cond. des voit. du 17e rég. — *Fontanaud*, 18e rég. — *Hefty*, 26e rég. — *Durand* [G. L.]. H. cad., serv. géog. (Madagascar). — *Rose*, 13e rég., Constantine.

(1897) : MM. *Lechartier*, 10e rég., stag. à l'É-M du 10e corps (brev.). — *Crépy*, 21e rég., Éc. sup. de guerre. — *Drouot*, 28e rég., Éc. sup. de guerre. — *Lefébure*, instruct. à l'Éc. mil. de l'art. et du génie. — *Fracque*, 13e rég., Bizerte. — *Marin*, 16e bat. — *Marty*, 35e rég. — *Destenay*, Éc. sup. de guerre. — *Routy de Charodon*, Éc. sup. de guerre. — *Franck*, 11e rég. — *Jacquand*, 16e rég. — *Desprès*, 13e rég., Paris. — *Payras*, 38e rég. — *Bouvier*, Éc. sup.

de guerre. — *Plassiart*, 8e rég. — *Poignon*, 12e bat. — *Zeller*, 4e rég. — *Gay*, 11e rég. — *Merveilleux du Vignaux*, 15e bat. — *Lebrun*, 3e bat. — *Ohresser*, 25e rég., camp de Châlons. — *Bourlon*, 25e rég., Stenay. — *Bichard*, 36e rég. — *Beau*, 15e rég. — *Mestre*, batt. alp. de la 14e rég. — *Gavini*, 31e rég. — *Salenave Pousse*, 20e rég. — *Maure*, instruct. adj. d'éq. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie. — *Mage* dit *Nouguier*, É-M-A, serv. géog. — *Noblemaire*, 12e rég. — *Gal*, 6e rég. — *Schneider*, instruct. à l'Éc. mil. de l'art. et du génie. — *Bourdais*, 1er rég. — *Maurin*, 6e bat. — *Cornu de la Fontaine*, 11e rég. — *Destions*, 3e rég. [affaires indigènes].

EMPLOYÉS.

Gardes principaux de 2e classe proposés et classés pour le grade de Garde principal de 1re classe.

(1896) : MM. *Pagès*, min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. — *Berthet*, dir. de Toulon.

(1897) : MM. *Prestat*, dir. de Grenoble. — *Simon*, dir. de Dunkerque. — *Karcher*, dir. de Verdun. — *Aubry*, dir. de Clermont-Ferrand. — *Andry*, min. de la guerre, 3e dir., 1er bur. — *Tisserand*, min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. — *Lespine*, sect. techn. de l'art.

Gardes de 1re classe proposés et classés pour le grade de Garde principal de 2e classe.

(1896) : MM. *Oblet*, dir. de Toul. — *Devos*, at. de Douai. — *Dorlanne*, min. de la guerre, 3e dir., 1er bur. — *Mirgon*, Éc. centr. de pyr. mil. — *Mage*, dir. de Constantine. — *Astier*, sect. techn. de l'art. — *Plonquet*, Éc. d'art. du 16e corps. — *Tuaillon*, dir. du Hâvre.

(1897) : MM. *Monvoisin*, dir. de Lille. — *Hochard*, dir. d'Oran. — *Nard*, dir. de La Rochelle. — *Philbert*, at. de Rennes. — *Chauveton*, dir. de Vincennes. — *Serres*, at. de Puteaux. — *Marçon*, Éc. d'art. du 4e corps. — *Polin*, dir. de Nice. — *Rigollet*, Éc. d'art. du 5e corps. — *Giroud*, dir. de Grenoble. — *Dévot*, Éc. d'art. du 5e corps. — *Delaplace*, dir. de Perpignan. — *Dupré*, Éc. d'art. du 12e corps. — *Michon*, dir. de Bayonne.

Gardes de 2e classe proposés et classés pour le grade de Garde de 1re cl.

(1896) : MM. *Quinard*, dir. de Vincennes. — *Allex*, dir. d'Alger. — *Lalanne*, Éc. d'art. du 2e corps. — *Fossé*, Éc. d'art. du 5e corps. — *Guyot*, Éc. d'art. du 6e corps. — *Duchêne*, dir. de Belfort. — *Mangenot*, min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. — *Pène*, at. de Tarbes. — *Schmitt*, forges du Nord.

(1897) : MM. *Noël*, dir. de Bayonne. — *Coudray*, Éc. d'art. du 11e corps. — *Druet*, Éc. d'art. du 7e corps. — *Martinet*, dir. d'Oran. — *Bazin*,

min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. — *Mouillère*, Éc. d'art. du 8e corps. — *Mussier*, fond. de Bourges. — *Thuilliez*, min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. — *Beaune*, forges de l'Ouest. — *Knopf*, min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. — *Paupion*, dir. de Versailles. — *Lejay*, Éc. centr. de pyr. mil.

Gardes de 3e classe proposés et classés pour le grade de Garde de 2e cl.

(1896) : MM. *Nagel*, dir. de Toulouse. — *Naudin*, dir. de Toulon. — *Demange*, dir. de Tunis. — *Louvion*, forges de l'Est. — *Wiesener*, min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. — *Richard*, sect. techn. de l'art. — *Vieille*, dir. d'Oran, Mascara. — *Pénart*, H. cad. (Madagascar).

(1897) : MM. *Modot*, min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. — *Vial*, Éc. d'art. du 18e corps. — *Lepelletier*, dir. du Hâvre. — *Perraud*, Éc. d'art. du 16e corps. — *Thiéry*, Éc. centr. de pyr. mil. — *Arnoux*, dir. de Verdun. — *Jacob*, min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. — *Martin*, dir. de Dunkerque. — *Prouteau*, dir. de Lyon. — *Morin*, at. de Bourges. — *George*, min. de la guerre, 3e dir., 1er bur. — *Maurer*, dir. de Clermont-Ferrand.

Ouvriers d'état et Sous-officiers proposés et classés pour le grade de Garde de 3e classe comptable.

(1896) : MM. *Villot*, adjud., 2e rég. — *Henry*, adjud., 1er rég. — *Desforges*, ouvr. d'état de 2e cl., dir. de Lyon. — *Conty*, adjud., 2e bat. — *Bossuette*, adjud., 13e bat. — *Leroy*, adjud., 7e bat. — *Houillon*, adjud., 1er rég.

(1897) : MM. *Aubry*, adjud., 11e bat. — *Baudot*, adjud., 12e rég. — *Leclerc*, adjud., 36e rég. — *Durand*, adjud., 16e bat. — *Jacquet*, adjud., 4e rég. — *Baget*, adjud., 27e rég. — *Bossert*, adjud., 28e rég. — *Daffix*, adjud., 16e rég. — *Burgard*, adjud., 13e bat. — *Beyt*, ouvr. d'état de 2e cl., dir. de Lyon. — *Cudel*, adjud., 19e rég. — *Jacquey*, adjud., 8e rég. — *Chanas*, adjud., 6e rég. — *Lambert*, adjud., 7e bat. — *Puyau*, adjud., 1er rég.

Sous-officiers proposés et classés pour le grade de Garde de 3e classe chef artificier.

(1895) : M. *Bizac*, adjud., 9e bat.

(1896) : MM. *Thomas*, adjud., 37e rég. — *Midenet*, adjud., 6e bat. — *Chatton*, adjud., 37e rég. — *Houot*, adjud., 11e bat.

(1897) : MM. *Valentin*, adjud., 40e rég. — *Thomas*, adjud., 8e bat. — *Drouet*, adjud., 13e bat.

Ouvriers d'état proposés et classés pour le grade de Garde de 3e classe chef ouvrier en fer.

(1896) : MM. *Steffan*, at. de Puteaux. — *Huard*, fond. de Bourges.

(1897) : M. *Bosment*, Éc. d'art. du 11e corps.

Ouvriers d'État proposés et classés pour le grade de Garde de 3e classe chef ouvrier en bois.

(1896) : M. *Charon*, dir. de Verdun.

(1897) : M. *Gauthier*, at. de Bourges.

Ouvrier d'État proposé et classé pour le grade de Garde de 3e classe chef ouvrier sellier.

(1897) : M. *Brousseaud*, at. de Douai.

Contrôleurs d'armes principaux de 2e classe proposés et classés pour le grade de Contrôleur d'armes principal de 1re classe.

(1896) : M. *Chouard*, man. de Châtellerault.

(1897) : M. *Britsch*, sect. techn. de l'art.

Contrôleurs d'armes de 1re classe proposés et classés pour le grade de Contrôleur d'armes principal de 2e classe.

(1896) : M. *Jarty*, man. de Tulle.

(1897) : MM. *Chatain*, man. de Saint-Étienne. — *Lascaud*, man. de Tulle. — *Close*, man. de Châtellerault.

Contrôleurs d'armes de 2e classe proposés et classés pour le grade de Contrôleur d'armes de 1re classe.

(1896) : MM. *Clémenceau*, man. de Châtellerault. — *Vogt*, man. de Saint-Étienne.

(1897) : MM. *Baptiste*, man. de Tulle. — *Contanciel*, man. de Saint-Étienne. — *Grandry*, man. de Châtellerault.

Contrôleurs d'armes de 3e classe proposés et classés pour le grade de Contrôleur d'armes de 2e classe.

(1896) : MM. *Pougeat*, dir. d'Oran. — *Martin*, dir. de Bayonne. — *Roux*, man. de Saint-Étienne.

(1897) : MM. *Lantz*, dir. du Hâvre. — *Meunier*, sect. techn. de l'art.

Chefs armuriers de 1re classe proposés et classés pour le grade de Contrôleur d'armes de 3e classe de direction d'artillerie.

(1894) : MM. *Foulon*, 3e rég. de spahis. — *Charles*, 17e rég. de drag. — *Rebaud*, 21e rég. de drag. — *Schamber*, 39e rég. d'inf. — *Sire*, 77e rég. d'infanterie.

Ouvriers de manufactures proposés et classés pour le grade de Contrôleur d'armes de 3e classe des manufactures.

(1895) : M. *Chosse*, man. de Châtellerault.

(1896) : MM. *Pérussel*, man. de Saint-Étienne. — *Escoffier*, comm. d'exp. de Versailles.

(1897) : MM. *Bony*, man. de Saint-Étienne. — *Roy*, sect. techn. de l'art. — *Bussereau*, man. de Châtellerault.

IV. — TABLEAUX DE CONCOURS

POUR

LA LÉGION D'HONNEUR ET LA MÉDAILLE MILITAIRE.

LÉGION D'HONNEUR

OFFICIERS

SERVICE D'ÉTAT-MAJOR.

POUR LA CROIX D'OFFICIER.

(1896) : MM. *Daru*, col., 5e rég. — *Brun*, col., 4e rég.

(1897) : MM. *Cheynier Lejouhan de Noblens*, ch. d'esc., H. cad., s.-ch. d'É-M des troupes de l'Indo-Chine. — *Bauchet*, ch. d'esc., H. cad., ch. d'É-M de la 31e div. d'inf. — *de Berckheim*, ch. d'esc., É-M part., attaché mil. à l'ambass. de la Rép. franç. en Autriche-Hongrie. — *Guérin*, lieut.-col., H. cad., s.-ch. d'É-M du gouv. mil. de Paris.

POUR LA CROIX DE CHEVALIER.

(1896) : MM. *de Reviers de Mauny*, ch. d'esc., H. cad., off. d'ord. de M. le grand chancelier de la Légion d'honneur.

(1897) : MM. *Heckenroth*, ch. d'esc., H. cad., É-M du 15e corps. — *Meunier*, cap., H. cad., É-M de la 14e div. d'inf. — *Dubois*, cap., H. cad., É-M du corps d'occup. de Madagascar. — *Jacquillat*, cap., É-M part., Éc. d'art. du 3e corps. — *Génolhac*, cap., 11e rég., off. d'ord. de M. le gén. Castan, prés. de la comm. d'exp. de tir de Versailles. — *Balland*, cap., H. cad., É-M du 18e corps. — *Malevergne de Fressiniat*, cap., H. cad., É-M du 12e corps. — *Pougeard-Dulimbert*, cap., H. cad., É-M de la 27e div. d'inf. — *Haffner*, cap., H. cad., off. d'ord. du gén. com. le 18e corps. — *de Carmejane*, cap., 29e rég. off. d'ord. du gén. com. l'art. du 17e corps. — *Bouquet*, cap., H. cad., off. d'ord. du gén. com. l'art. du 5e corps. — *Vachée*, cap., H. cad., off. d'ord. du gén. com. la pl. de Paris, com. sup. de la défense. — *Teillard Ranceilhac de Chazelles*, cap., H. cad., É-M-A, 2e bur, — *Besse*, cap., H. cad. É-M-A, 4e bur.

ARTILLERIE.

POUR LA CROIX D'OFFICIER.

(1895) : MM. *Maître*, lieut.-col., direct. de la poudr. mil. du Bouchet. — *Lambert*, lieut.-col., 12e rég.

(1896) : MM. *Prévost*, lieut.-col., direct. à Besançon. — *Feldmann*, col., secrét. du Comité techn. de l'art. et direct. de la sect. techn. de l'art. — *Gillot*, lieut.-col., inspect. des forges. — *de Saxcé*, col., direct. à Vincennes.

(1897) : MM. *Jammet*, ch. d'esc., 28e rég. — *Orcel*, col., direct. à Toulon. — *Valuy*, col., com. en 2e l'Éc. polytechn. — *Barbé*, col., direct. à Maubeuge. — *Altmayer*, col., direct. adj. à Vincennes. — *Le Marchand*, lieut.-col., à la disp. de M. le gouv. mil. de Paris. — *de Pistoye*, lieut.-col., 5e rég. — *Hingue*, ch. d'esc., com. l'Éc. mil. de l'art. et du génie. — *Manset*, lieut.-col., 16e rég. — *Cornu*, lieut.-col., direct. à Constantine. — *Pesret*, col., direct. à Lille. — *Gauliard*, ch. d'esc., s.-direct. admin. de l'at. de Puteaux. — *Truffier*, ch. d'esc., 39e rég. — *Priou*, col., direct. de l'at. de Rennes. — *Harang*, lieut.-col., 35e rég. — *André de la Fresnaye*, lieut.-col., direct. de l'Éc. d'art. du 2e corps. — *Tastu*, lieut.-col., s.-direct. à Grenoble. — *Pinet*, ch. d'esc., com. l'art. de l'arr. de Saint-Denis. — *Bohineust*, lieut.-col., 20e rég. — *Boulzaguet*, lieut.-col., s.-direct. à Épinal. — *Lebeau*, col., direct. adj. au Hâvre. — *Lefebvre* [M.], lieut.-col., 2e rég. — *De Taffart de Saint-Germain*, col., direct. à Cherbourg. — *De Lancrau de Bréon*, ch. d'esc., 7e rég. — *Wishoffe*, ch. d'esc., 40e rég. — *Gaudin*, ch. d'esc., chef du 2e bur. de la 3e dir, min. de la guerre. — *Degorge*, ch. d'esc., 15e rég.

POUR LA CROIX DE CHEVALIER.

(1896) : MM. *Giraud* (L. J. B. F.), cap., 12e rég. — *Janet*, cap., sect. techn. de l'art. — *Picard*, cap., min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. — *Besson*, cap., 39e rég. — *Seguinaud*, cap., 16e bat., Poitiers. — *Bonhomme*, cap., 13e rég. — *Le Gallais*, cap., stag. à l'É-M-A.

(1897) : MM. *Palluel*, ch. de mus., 38e rég. — *Raulet*, cap., com. l'art. de l'arr. de Montpellier. — *Pion*, cap., É-M de l'art. du 8e corps. — *Bisch*, cap., dir. de Tunis. — *Jupille*, cap., 20e rég. — *Barbichon*, cap., 22e rég. — *Bouvet*, ch. d'esc., 20e rég. — *Nageotte*, cap., 14e rég. — *Cédié*, cap., 23e rég. — *Voisin*, cap., 1er rég. — *Pelletier*, cap., dir. de Toulon. — *Patout*, cap., arr. de Bordeaux. — *Lachaize*, cap., dir. de Besançon. — *Gaudron*, cap., 5e bat. — *Lhuillier*, cap., 29e rég. — *Forgues*, cap., 14e rég. — *Emmanuel*, cap., 12e rég., Méchéria. — *Izac*, cap., 24e rég. — *Trejaut*, cap., 19e rég. — *Hombourger*, cap., 16e rég. — *Grinveiser*, cap., 5e rég. — *Rigaut*, cap., 16e rég. — *Thuillot*, cap., 19e rég. — *De Maupeou*, cap., 22e rég. — *Terras*, cap., 12e rég., Tlemcen. — *Metzger*, cap., 13e rég., Constantine. — *Dautriche*, cap., 25e rég., camp de Châlons. — *Cochand*, cap., 15e rég. — *Barthélemy*, cap., 4e bat.

— *Jeandel*, cap., 26e rég. — *Franckhauser*, cap., 5e rég. — *Streissel*, cap., 13e rég. — *Winsback*, cap., 25e rég., camp de Châlons. — *Pépin*, cap., 1er rég. — *Thouvenin*, cap., 27e rég. — *Hémardinquer*, cap., 3e bat. — *Boscher*, cap., 10e rég. — *Despiet*, cap., 24e rég. — *De Diesbach de Belleroche*, cap., 12e rég. — *Toursier*, cap., 18e rég. — *Delmas*, cap., dir. de Toulouse. — *Ruaulx de la Tribonnière*, cap., 31e rég. — *Magnin*, cap., à la disp. du gén. prés. du Comité techn. de l'art. — *Cahen*, cap., 2e rég. — *Dudouy*, cap., s.-inspect. adj. des forges de l'Est. — *Pichard*, cap., man. de Tulle. — *Benner*, cap., 32e rég. — *Prompt*, cap., 19e rég. — *Mengin-Lecreulx*, cap., at. de Puteaux. — *Catrice*, cap., 27e rég. — *Amet*, cap., 36e rég. — *Masquelier*, cap., off. ach. au dépôt de rem. de Caen. — *Audry*, cap., 36e rég.s — *Pannetier*, cap., 6e rég. — *Anus*, cap., 4e rég. — *Lachaussée*, cap., 10e rég. — *de Gay*, cap., 26e rég. — *Leduc*, cap., 29e rég. — *Poupinel*, cap., 11e rég. — *Portaels*, cap., 8e rég. — *Rulland*, cap., 2e rég. — *Vaidy*, cap., 28e rég. — *Bruneau*, cap., 33e rég. — *Demangel*, cap., 4e rég. — *Brest*, cap., 13e bat., Toulon. — *Faure*, cap., 33e rég. — *Cousin*, cap., 6e rég. — *Lepidi*, cap., H. cad., É-M du 19e corps. — *Forgues-Lamarque*, cap., membre de la comm. centr. de réc. des poudr. de guerre. — *Dargelos*, cap., 16e bat. — *Barbier*, cap., 20e rég. — *Gossart*, cap., 31e rég. — *Falque*, cap., sect. techn. de l'art. — *Collin*, cap., min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. — *Lacombe*, cap., stag. à l'É-M-A. — *Pilastre*, cap., 14e bat. — *Bassignot*, cap., 39e rég. — *Dumouly*, cap., 16e rég. — *Jaillon*, cap., 3e bat., Manonviller. — *Gandillot*, cap., sect. techn. de l'art. — *Le Breton*, cap., min. de la guerre, 3e dir., 1er bur. — *De Gorostarzu*, cap., 34e rég. — *Stahl*, cap., 34e rég. — *Lenclut*, cap., fond. de Bourges. — *Audouin*, cap., arr. de Paris.

EMPLOYÉS.

Pour la croix de chevalier.

Gardes d'artillerie. — (1896) : M. *Cabanes*, garde pr. de 2e cl., dir. de Bastia.

(1897) : MM. *Bemer*, garde de 2e cl., dir. d'Alger. — *George*, garde de 2e cl., dir. de Nice. — *Tapie*, garde pr. de 2e cl., dir. de Tunis. — *Lengert*, garde pr. de 2e cl., dir. de Langres. — *Lalande*, garde de 1re cl., dir. de Clermont. — *Duc*, garde pr. de 2e cl., Éc. de la 19e brig. d'art. — *Paquet*, garde pr. de 2e cl., Éc. d'art. du 11e corps. — *Kleiber*, garde de 1re cl., man. de Saint-Étienne. — *Cazeneuve*, garde de 1re cl., dir. de Toulon. — *Magoteaux*, garde de 1re cl.,

sect. techn. de l'art. — *Decherf*, garde de 1re cl., dir. de Dunkerque. — *Canton*, garde de 1re cl., Éc. d'art. du 18e corps. — *Robert*, garde de 2e cl., dir. de Vincennes. — *Driancourt*, garde pr. de 2e cl., dir. du Hâvre. — *Petit*, garde pr. de 2e cl., Éc. centr. de pyr. mil. — *Resch*, garde de 1re cl., min. de la guerre, 3e dir., 2e bur.

Contrôleurs d'armes. — (1895) : M. *Chardonnet*, contr. d'ar. de 1re cl., man. de Saint-Étienne.

(1897) : MM. *Yerlès*, contr. d'ar. de 3e cl., dir. de Vincennes. — *Villeret*, contr. d'ar. de 1re cl., dir. de Dunkerque. — *Kaufmann*, contr. d'ar. de 3e cl., dir. de Tunis. — *Keller*, contr. d'ar. pr. de 2e cl., man. de Saint-Étienne. — *Hochwelker*, contr. d'ar. pr. de 1re cl., man. de Châtellerault. — *Zigan*, contr. d'ar. de 2e cl., dir. de Langres.

Ouvriers d'état et gardiens de batterie. — (1896) : M. *Morchain*, ouvr. d'ét. de 1re cl., at. de Tarbes.

(1897) : MM. *Behr*, gard. de batt. de 1re cl., dir. d'Alger. — *Guillot*, ouvr. d'ét. de 1re cl., Éc. d'art. du 18e corps. — *Mourer*, gard. de batt. de 1re cl., dir. de Brest. — *Burckhardsmeyer*, gard. de batt. de 1re cl., dir. de Cherbourg. — *Mutin*, ouvr. d'ét. de 1re cl., dir. de Toulouse. — *Masson*, ouvr. d'ét. de 1re cl., Éc. d'art. du 5e corps.

Chef armurier. — (1897) : M. *Gillard*, ch. arm. de 1re cl., 125e rég. d'inf.

MÉDAILLE MILITAIRE.

TROUPE.

(1897) : MM. *Teyssèdre*, adjud., 12e rég. — *Roumieu*, s.-ch. de musique, 18e rég. — *Vignaud*, soldat musicien, 34e rég. — *Haye*, adjud., 7e rég. — *Giron*, adjud., 7e rég. — *Bourgeois*, mar. des log., 12e rég., Alger. — *Sarratou*, adjud., 13e rég., Constantine. — *Winstel*, mar. des log., 19e rég. — *Doizelet*, s.-ch. de musique, 31e rég. — *Mazuir*, s.-ch. de musique, 3e rég. — *Lemesle*, adjud., 12e rég. — *Laurent*, brig. premier ouvr. bottier, 29e rég. — *Louis*, adjud., batt. alp. de la 15e région. — *Raynard*, mar. des log. premier maître maréchal ferrant, 11e rég. — *Houillon*, mar. des log., 10e rég. — *Berton*, adjud., 13e bat. — *Forgue*, brig. maître maréchal ferrant, 40e rég., Châlons. — *Rochon*, brig. maître maréchal ferrant, Éc. d'appl. de l'art. et du gén. — *Joly*, mar. des log., 16e bat. — *Traversac*, mar. des log., 18e rég. — *Wiart*, s.-ch. de musique, 13e rég. — *Bouju*, mar. des log. premier maître maréchal ferrant, 31e rég. — *Destombes*, mar. des log. trompette, 35e rég. — *Nègre*, mar. des log., 6e comp. d'ouvr. — *Marlant*,

mar. des log. premier maître maréchal ferrant, 17e rég. — *François* [P.], mar. des log. premier maître maréchal ferrant, 34e rég. — *Naulleau*, adjud., 35e rég. — *Barthélemy*, adjud., 38e rég. — *Mongin*, brig. maître maréchal ferrant, 15e rég. — *Suc*, mar. des log. trompette, 9e rég. — *Bordères*, adjud., 18e rég. — *Rodet*, mar. des log., 12e bat. — *Prost*, adjud., 6e rég. — *Mariot*, adjud., 5e rég. — *Grognard*, brig. maître maréchal ferrant, 19e rég. — *Vissière*, adjud., 24e rég. — *Lebon*, adjud., 33e rég. — *Prévot*, adjud., 33e rég. — *Bouthier*, adjud., 26e rég. — *Gertoux*, adjud., 9e rég. — *Tribouilloy*, mar. des log. fourrier, 3e bat. — *Syren*, adjud., 26e rég. — *Rey*, adjud., 38e rég., Bastia. — *Baudot*, mar. des log., Éc. mil. de l'art. et du génie. — *Chabrier*, adjud., 6e rég. — *Le Bozec*, adjud., 7e rég. — *Lagier*, adjud., 6e rég., Lyon. — *Vivant*, adjud., 22e rég. — *Perthuis*, adjud., 33e rég. — *Parisel*, adjud., 8e rég. — *Meilhac*, adjud., 20e rég. — *Siatte*, adjud., 2e bat. — *Weissenbach*, adjud., 8e rég. — *Pilois*, adjud., 20e rég. — *Michonneau*, adjud., 21e rég. — *Haudebourg*, adjud., 21e rég. — *Guillerme*, adjud., 26e rég. — *Varey*, mar. des log. vaguem., 27e rég. — *David* [C. J. M.], adjud., 29e rég. — *Gilbert*, adjud., 33e rég. — *Lambert*, mar. des log. trompette, 38e rég. — *Saint-Paul*, adjud. maître d'escrime, 24e rég. — *Duplessis*, adjud., 4e rég. — *Rogier*, adjud., 14e bat., Marseille — *Lesenne*, mar. des log. trompette, 13e rég. — *Poquérusse*, adjud., 22e rég. — *Regnault*, adjud., 32e rég. — *Lion*, adjud., 8e bat. — *Hutinet*, adjud., 14e rég. — *Patard*, adjud., 36e rég. — *Domergue*, adjud., batt. alp. de la 14e région. — *Pouchat*, adjud., 31e rég. — *Guilhem*, adjud., 40e rég., Châlons. — *Raverat*, adjud., 14e rég. — *Vandalle*, adjud., 20e rég. — *Baron*, adjud., 23e rég. — *Renard*, adjud., 25e rég. — *Loisel*, mar. des log. premier maître maréchal ferrant, 27e rég. — *Cholat*, adjud., batt. alp. de la 14e région. — *Reboulier*, adjud., 7e bat. — *Névot*, adjud., 10e rég. — *Marx*, adjud., 11e rég. — *Corriger*, adjud., 39e rég. — *Marchal*, adjud., 39e rég. — *Rucart*, adjud., 1er rég. — *Testu*, adjud., 3e bat. — *Brenet*, adjud., 9e bat. — *Gay*, adjud., 1er rég. — *Barré*, adjud., 30e rég. — *Courtemanche*, adjud., 30e rég. — *Breiner*, adjud., 1er rég. — *Gavillot*, adjud., 5e rég. — *Manche*, mar. des log. trompette, 23e rég. — *Berna*, mar. des log. ch. mécan., 25e rég. — *Pelletier*, adjud., 37e rég. — *Bertin*, mar. des log., 13e rég., Bizerte. — *Bouvier*, adjud., Éc. polytechn. — *Chevalier*, s.-ch. artif., 13e rég., Bizerte. — *Eury*, adjud., 13e rég. — *Vallet*, adjud., 23e rég. — *Delaporte*, mar. des log., 1re comp. d'ouvr. — *Bréhy*, adjud., 1er bat. — *Caquot*, adjud., 29e rég. — *Génin*, adjud., 3e bat. — *Priant*, adjud., 6e bat. — *Guéguen*, mar. des log. ch., 35e rég. — *Bernier*, adjud., 2e bat. — *Chenal*, adjud., 4e bat. — *Marchal*, adjud., 10e bat. — *Dague*,

mar. des log., 5e comp. d'ouvr. — *Monnot,* adjud., 32e rég. — *Hutinet,* adjud., 32e rég. (en mission au Salvador).

EMPLOYÉS.

Ouvriers d'état et gardiens de batterie. — (1897) : MM. *Gaulier,* gard. de batt., dir. de Constantine. — *Célibert,* gard. de batt., dir. d'Alger. — *Méré,* ouvr. d'ét., dir. d'Alger. — *Noel-Lardin,* ouvr. d'ét., dir. de Tunis. — *Macé,* gard. de batt., dir. de Constantine. — *Huet,* ouvr. d'ét., dir. de Lyon. — *Gorichon,* gard. de batt., dir. d'Alger. — *Grappolte,* gard. de batt., dir. d'Épinal. — *Bernard,* ouvr. d'ét., Éc. d'art. du 5e corps. — *Berna,* ouvr. d'ét., dir. de Toulon. — *Santandréa,* gard. de batt., dir. de Reims. — *Froment,* ouvr. d'ét., dir. de Bastia. — *Collignon,* gard. de batt., dir. de Bastia. — *Bernadac,* gard. de batt., dir. de Nice. — *Patrault,* gard. de batt., dir. de Toul. — *Leray,* ouvr. d'ét., dir. de Vincennes. — *Sailley,* ouvr. d'ét., forges du Centre. — *Gérac,* ouvr. d'ét., forges du Centre. — *Martin,* gard. de batt., dir. de La Rochelle. — *Lasseray,* gard. de batt., dir. du Hâvre. — *Mauclair,* gard. de batt., dir. de Belfort. — *Leclaire,* gard. de batt., dir. de Verdun. — *Girault,* ouvr. d'ét., dir. de Dijon. — *Cuvilier,* ouvr. d'ét., forges du Nord. — *Vaesken,* gard. de batt., comm. d'exp. de Calais. — *Cussignot,* gard. de batt., dir. de Besançon. — *Plessis,* gard. de batt., dir. de Brest. — *Vautrin,* gard. de batt., dir. de Toul. — *Thiéblemont,* ouvr. d'ét., sect. techn. de l'art. — *Grosse,* gard. de batt., dir. de Brest. — *Thély,* ouvr. d'ét., poud. mil. du Bouchet. — *Bricout,* ouvr. d'ét., dir. de Lille. — *Haennel,* gard. de batt., dir. de Dunkerque. — *Lochet,* ouvr. d'ét., dir. de Clermont-Ferrand. — *Talendier,* ouvr. d'ét., at. de Rennes. — *Patoz,* gard. de batt., dir. de Grenoble. — *Perrin,* gard. de batt., dir. de Grenoble.

Chefs armuriers. — (1897) : MM. *Vialatte,* ch. arm. de 2e cl., 3e rég. de tiraill. alg. — *Colas,* ch. arm. de 1re cl., 15e rég. d'inf. — *Coulombel,* ch. arm. de 2e cl., 146e rég. d'inf. — *Roux,* ch. arm. de 2e cl., rég. de sap.-pomp. de Paris. — *Meyer,* ch. arm. de 2e cl., 12e rég. d'inf. — *Tranchant,* ch. arm. de 2e cl., 91e rég d'inf. — *Dargent,* ch. arm. de 1re cl., 140e rég. d'inf. — *Avinier,* ch. arm. de 2e cl., 127e rég. d'inf. — *Sabardeill,* ch. arm. de 2e cl., 65e rég. d'inf. — *Legros,* ch. arm. de 2e cl., 9e bat. de chass. à pied. — *Malaval,* ch. arm. de 2e cl., 23e bat. de chass. à pied. — *Rouche,* ch. arm. de 2e cl., 8e bat. de chass. à pied. — *Allias,* ch. arm. de 2e cl., 9e rég. de chass. — *Michel,* ch. arm. de 1re cl., 2e rég. de cuir. — *Dumont,* ch. arm. de 2e cl., 13e rég. de huss. — *Lacroix,* ch. arm. de 1re cl., 16e rég. de chass. — *Toulzac,* ch.

arm. de 2e cl., 7e rég. de huss. — *Cauche,* ch. arm. de 2e cl., 8e rég. de drag. — *Jolivet,* ch. arm. de 2e cl., 22e rég. de drag. — *Fourré,* ch. arm. de 2e cl., 8e rég. de huss. — *Mas,* ch. arm. de 2e cl., 11e rég. de huss. — *Castaing,* ch. arm. de 2e cl., 2e rég. de huss. — *Cazalou,* ch. arm. de 2e cl., 18e rég. de chass. — *Bourlard,* ch. arm. de 2e cl., 20e rég. de chass. — *Peuch,* ch. arm. de 1re cl., 36e rég. d'art. — *Ambier,* ch. arm. de 1re cl., 32e rég. d'art. — *Minet,* ch. arm. de 1re cl., 26e rég. d'art. — *Pajard,* ch. arm. de 1re cl., 16e rég. d'art. — *Finck,* ch. arm. de 2e cl., 12e rég. d'art. — *Denis,* ch. arm. de 2e cl., 8e rég. d'art. — *Broch,* ch. arm. de 1re cl., 37e rég. d'art.

---

ystème Plasencia. $\left(\frac{1}{10}\right)$.

Fig. 11. Limonière mod. 1869. $\left(\frac{1}{20}\right)$.

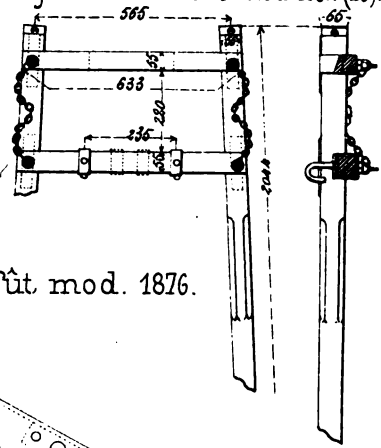
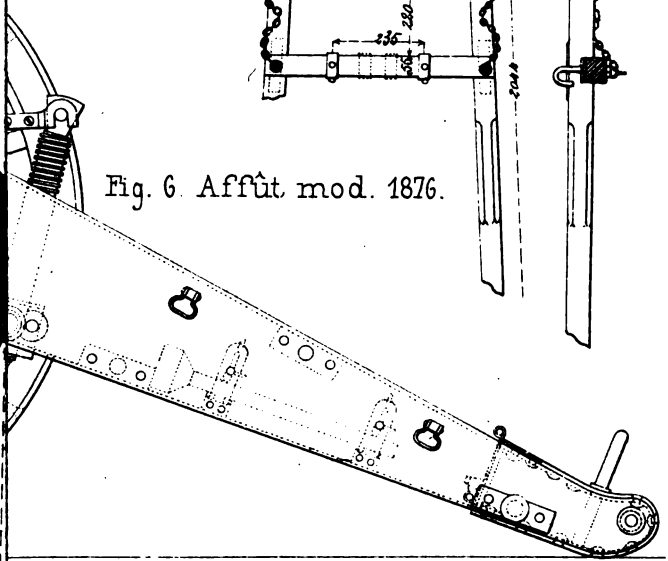
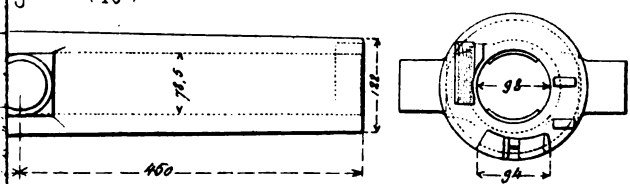


Fig. 6. Affût mod. 1876.

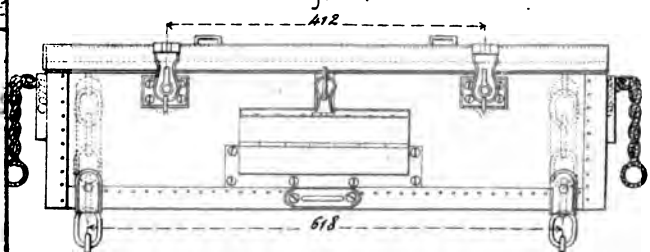


g. 3 g. 8. $\left(\frac{1}{10}\right)$.



mod. 1874. $\left(\frac{1}{10}\right)$.

Fig. 10.



PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

27 décembre 1897. — Instruction relative à la tenue de la comptabilité des dépenses engagées du département de la guerre (n° 47, p. 607).

15 novembre. — Décision ministérielle confiant, en principe, au génie, le service des réseaux électriques du commandement des places fortes en temps de paix (48-711).

16 décembre. — Note complétant l'instruction du 28 mai 1895 pour l'application du traité du 15 juillet 1891 [Transports ordinaires du matériel de la guerre] (48-711).

17 décembre. — Note relative au décompte de l'indemnité de route aux hommes en résidence régulière hors de la subdivision de région dans laquelle se trouve leur domicile et qui doivent rejoindre à Baccarat (48-712).

18 décembre. — Note fixant le mode à employer pour la remise des états de solde ordonnancés aux corps de troupe destinataires lorsque ces derniers sont stationnés dans la même place que l'ordonnateur (48-712).

18 décembre. — Décision portant modification à l'instruction du 8 octobre 1890 pour l'admission à l'École militaire de l'artillerie et du génie (48-715). [*Voir plus loin.*]

21 décembre. — Note modifiant l'instruction du 23 mai 1887 sur le nettoyage des bidons individuels en service (48-716).

26 décembre. — Note modifiant l'article 14 de l'instruction du 23 mars 1897 pour l'application du décret du 10 février 1890 (48-716).

16 décembre. — Rapport suivi d'un décret portant création d'une inspection permanente des fabrications de l'artillerie (49-717).

21 décembre. — Rapport suivi de quatre décrets modifiant les règlements sur le service intérieur, en ce qui concerne la tenue des dossiers du personnel des officiers (49-719).

21 décembre. — Instruction relative à la tenue du dossier général du personnel des officiers sans troupe et assimilés et des fonctionnaires (49-756).

20 décembre. — Instruction sur la remonte des hommes de troupe de la gendarmerie (49-764).

28 décembre. — Note complétant l'instruction du 28 mai 1895, pour l'application du traité du 15 juillet 1891 [transports de matériel de la guerre] (49-780).

31 décembre. — Note réglementant le port de la chaînette métallique comme jugulaire dans la cavalerie légère (49-780).

31 décembre. — Note relative aux autorisations de mariage à accorder aux élèves des écoles militaires (49-781).

31 décembre. — Note autorisant les corps de troupes de toutes armes, ainsi que les écoles et établissements militaires, qui le désireraient, à acheter le « Rapport de M. le général Duchesne sur l'expédition de Madagascar » (49-782).

31 décembre. — Circulaire relative à l'exécution, par les officiers de gendarmerie, des commissions rogatoires qui leur sont adressées par les juges d'instruction (49-782).

29 décembre. — Garde d'artillerie de 2e classe [M. *Busson* (78)] passé dans la 1re moitié de la liste d'ancienneté (30-229).

31 décembre. — Note portant adoption, à titre d'essai, d'un bonnet de police en drap (30-229). [*Voir plus loin.*]

Partie supplémentaire.

21 décembre. — Décision ministérielle portant fixation, pour l'année 1898, du tarif de la valeur des denrées et matières du service des subsistances militaires (29-219).

7 janvier 1898. — Lieutenants en 2e d'artillerie [de M. *Clémens* (207) à M. *Darré* (215)] passés dans la 1re moitié de la liste d'ancienneté (1-15).

19 janvier. — Note indiquant l'ordre suivant lequel les dépenses du ministère de la guerre doivent être classées pour la délivrance des ordonnances et des mandats de paiement sur les crédits alloués pour les deux premiers mois de l'exercice 1898 (1-16).

20 janvier. — Circulaire et décret relatifs à la formation de la classe de 1897 (2-33).

26 janvier. — Tableaux d'avancement pour l'année 1898 (3-41).

26 janvier. — Tableaux de concours pour la Légion d'honneur et la Médaille militaire pour l'année 1898 (3-67).

11 janvier. — Note portant autorisation pour l'armée de prendre part, sous les réserves d'usage, à une souscription ouverte dans le but d'élever un monument au général Bourbaki (4-112).

21 janvier. — État nominatif des officiers, sous-officiers, caporaux, brigadiers et soldats qui ont obtenu des récompenses aux cours de l'École normale de gymnastique et d'escrime, clos le 15 janvier 1898 (4-113).

1er février. — Instruction spéciale pour l'inspection générale des services de la télégraphie militaire.

4 février. — Circulaire relative à la remonte annuelle des corps de troupe à cheval et des écoles militaires et à la répartition des contingents de remonte pour 1898 (5-121).

---

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

18 décembre 1897. — *Décision ministérielle portant modification à l'instruction du 8 octobre 1890 pour l'admission à l'École militaire de l'artillerie et du génie.*

Comme suite à la décision du 12 août 1897, l'article 26 bis de l'instruction du 8 octobre 1890 pour l'admission à l'École militaire de l'artillerie et du génie a été complété ainsi qu'il suit :

« Les sous-officiers qui justifieront de leur admission à l'École

navale bénéficieront de la majoration de 25 points accordée à ceux qui justifient de leur admission aux Écoles polytechnique ou de Saint-Cyr. »

Partie supplémentaire.

31 décembre 1897. — *Note portant adoption, à titre d'essai, d'un bonnet de police en drap.*

A) Armes et services non pourvus de la calotte de campagne.

Le Ministre a décidé que dans toutes les armes et tous les services non pourvus actuellement de la calotte de campagne, les officiers et la troupe feront usage, à titre d'essai, d'un bonnet de police confectionné en drap.

Hommes de troupe. — Le bonnet de police sera en drap de capote; il sera, pour la forme et les dimensions, identique à la calotte de campagne et de corvée adoptée pour la cavalerie (Décision ministérielle du 22 juillet 1891. B. O., P. R., p. 45). Il sera confectionné par les corps de troupe aux frais de leur masse d'habillement (fonds particuliers), en utilisant, autant que possible, les capotes hors de service.

Officiers et adjudants. — Le bonnet de police des officiers et adjudants sera de même forme que celui de la troupe, mais en drap de tunique ou de dolman avec passepoil et galons de la couleur distinctive de la subdivision d'arme ou de service.

B) Armes pourvues de la calotte de campagne.

Ces armes continueront à faire usage de la calotte de campagne dont elles sont pourvues.

Toutefois, les officiers et adjudants d'artillerie, du train des équipages et des compagnies de sapeurs-conducteurs du génie, auxquels cet effet n'est pas actuellement attribué, feront usage, à titre d'essai, d'un bonnet de police du modèle adopté pour les officiers et adjudants de cavalerie.

C) Port du bonnet de police et de la calotte de campagne.

Le bonnet de police et la calotte de campagne seront portés dans les conditions suivantes :

Hommes de troupe :

En garnison, dans l'intérieur des casernes et pour toutes les corvées;

Dans les manœuvres et les routes, au stationnement, ainsi que pendant les repos prolongés et les haltes.

Officiers et adjudants :

Dans les manœuvres et les routes, au stationnement, ainsi que pendant les repos prolongés et les haltes.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 janvier au 10 février 1898).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

GÉNÉRAUX DE DIVISION.

II. — MM. *Jamont,* v.-prés. du Conseil sup. de la guerre.
Zurlinden, gouv. mil. de Paris.

GÉNÉRAUX DE BRIGADE.

II. — M. *Guérin,* disponible.

III. — Placés dans le cadre de réserve :
(13 janv.) : M. *Reibell.*
(24 janv.) : M. *Dufort.*

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

COLONELS. — I. Promu *Général de brigade* (14 janv.) :
M. *de Canteloube de Marmiès,* com. l'art. du 1er corps (6).

II. — MM. *Solier,* É-M part., com. par intérim l'art. du 16e corps (13).
Barrois, É-M part., direct. à La Rochelle (52).
Fortoul, 3e rég. (54).
de Villiers de la Noüe, É-M part., direct. adj. à Brest (57).
de Carsalade du Pont, 24e rég. (59).
Poulle, 33e rég. (62).
Massenet, 21e rég. (86).
Lebeau, É-M part., direct. au Havre (87).
Cossins de Belvalle, É-M part., direct. à Dunkerque (90).

LIEUTENANTS-COLONELS.

II. — MM. *de Pistoye*, É-M part., direct. de l'Éc. d'art. du 8e corps (39).
Mourret, É-M part., s.-inspect. perm. des fabrications de l'art. (45).
Gillot, É-M part., direct. des forges (63).
Locard, É-M part., at. de Bourges [p. o.] (66).
Myszkowski, É-M part., direct. adj. à Tunis (117).

III. — Retraités (16 janv.) : MM. *Leroux* [J. M. P.] (13). — *Frocard* [P. M.] (34).

CHEFS D'ESCADRON.

II. — MM. *Flandre*, 15e rég., direct. de l'Éc. d'art. du 1er corps (8).
Laligant, É-M part., direct. de l'Éc. d'art. du 16e corps (93).
Le Marchand, É-M part., s.-direct. des forges de l'Ouest (199).
Lanier, 1er rég. (208).
Vallon, maj. du 1er rég. (327).
Baillot, É-M part., s.-direct. des forges du Centre (345).
Favre, É-M part., dir. de Vincennes (409).
Brignon, É-M part., s.-direct. des forges de l'Est (412).
Chabert, É-M part., com. les batt. de la prov. d'Oran (460).

III. — Retraités (16 janv.) : MM. *Sallerin* [C.] (264). — *Wasse de Sainte-Marie* [P. H.] (423).

CAPITAINES EN 1er.

II. — MM. *Fellner*, É-M part., s.-direct. des forges du Nord (37).
Meillet, É-M part., insp. perm. des fabric. de l'art. (38).
Hugues, É-M part., dir. de Perpignan (60).
Rouan, É-M part., s.-direct. des forges du Midi (129).
Lebuy, É-M part., dir. de Vincennes (135).
Valin, É-M part., Éc. centr. de pyr. mil. (221).
Leclercq [J. G. L.], É-M part., adj. au com. de l'art. de l'arr. de Philippeville (228).
Regnault, H. cad., off. d'ord. du gén. Boreau de Roincé, com. la 20e div. d'inf. (373).
Dudouy, É-M part., s.-direct. adj. des forges de l'Est (391).
Rougeul, É-M part., s.-direct. adj. des forges du Centre (396).
Kappès, 2e du 1er rég. (435).
Robert [L. E. M.], 4e du 4e bat. (541).
Aviez, É-M part., s.-direct. adj. des forges du Nord (650).
Vallet, même batt., s.-direct. adj. des forges de l'Ouest (658).
de Carmejane de Pierredon, H. cad., off. d'ord. du gén. de Maistre, com. l'art. du 9e corps (706).
Drappier, 3e du 4e rég. (742).
Weinachter, 10e du 17e rég. (755).
Martin [E. J.], É-M part., dir. des forges (767).

MM. *Kraft*, 8e du même rég. (824).
Godar, H. cad., É-M-A, 2e bur. (831).
Tison Desarnaud, 5e du 38e rég. (908).
Candeau, H. cad., off. d'ord. du gén. com. la 21e div. d'inf. (941).

III. — Retraité (16 janv.) : M. *Erny* [A.] (444).

CAPITAINES EN 2e.

II. — MM. *Dubessy*, même batt., insp. perm. des fabric. de l'art. (115).
Vogel, 10e du 29e rég., La Fère (145).
Dupont [N. A. A.], 6e du 14e bat. (170).
Crépey, 6e du même rég., même emploi (260).
Duchesne, 1re du 9e bat. (279).
Frot, 3e du 21e rég., même emploi (282).
de Thomasson, 10e du 33e rég. (311).
Lauth, même batt., insp. perm. des fabric. de l'art. (332).
Colin, H. cad., off. d'ord. du gén. com. la brig. du génie du gouv. mil. de Paris et le départ. de Seine-et-Oise (424).
Gutton, même batt., insp. perm. des fabric. de l'art. (445).
Tessier, H. cad., off. d'ord. du gén. Blandin de Chalain, com. l'art. en Algérie (499).
Alexandre, H. cad., off. d'ord. du gén. gouv. de Briançon (560).
Broulin, 1re du 24e rég., même emploi (563).
Althoffer, H. cad., off. d'ord. du gén. Meysonnier com. le secteur sud de l'art. du 6e corps (610).
de Montmahou, 11e du 33e rég., comm. d'exp. de Bourges (631).
Thomas [R. P.], H. cad., off. d'ord. du gén. Brunet, com. la 19e brig. d'art. (645).
Fiévet, H. cad., off. d'ord. du gén. gouv. de Maubeuge (647).
Fourcroy, même batt., off. d'ord. du gén. Canteloube de Marmiès, com. l'art. du 1er corps (663).
Masselin, H. cad., É-M du command. mil. de Gabès (700).
Demay, H. cad., off. d'ord. du gén. Demimuid-Treuille de Beaulieu, com. l'art. du 3e corps (809).
Morel [E. J. P.], 16e du 13e rég., com. l'art. de l'arr. de Sousse (942).

III. — Décédé (7 déc. 1897) : M. *Mars* [E. H.] (non-act.).

LIEUTENANTS EN 1er.

II. — MM. *Keller*, même batt., adj. au com. de l'art. de la 3e div. de cav. (209).
d'Arbois de Jubainville, 6e du 8e rég. (261).
Richy, 7e du 3e rég. (371).

MM. *Charpy*, 12e du même rég. (388).
Bias, 11e du 20e rég. (433).
Catala, 5e du 2e bat., Ajaccio (587).
Mabille, 4e du 13e rég. (588).
Bruère, 5e du même rég. (635).
Mallet, 12e du même rég. (708).

III. — Démissionnaire (10 janv.) : M. *Priestley* [C. M. E.] (753).

LIEUTENANTS EN 2e.

II. — MM. *Leroy* [P.], 11e du même rég. (395).
Thomas [C. E. G.], 5e du même rég. (598).

III. — Décédés (20 janv.) : M. *Dupont* [A.] (396). — (31 janv.) : M. *Massias* [H. A] (584).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Venu de l'art. de la marine (12 janv.) :
M. *Cordelle* [L. C.], 25e rég., Éc. d'appl. de l'art. et du génie [prend le n° 289 *bis*].

II. — MM. *Belot*, 2e comp. d'ouvr. (122).
Durrieu, 11e du 23e rég. (177).

III. — Passé dans l'art. de la marine (12 janv.) : M. *Meynier* [M. M. A.] (204).
Démissionnaire (20 janv.) : M. *Laimé* [G. R.] (249).
Mis en réforme pour infirm. incur. (10 janv.) : M. *Thibert* [A.] (non-act.).

RÉSERVE.

LIEUTENANTS-COLONELS.

II. — MM. *Bouxin*, É-M part., dir. des forges (13).
Larzillière, É-M part., at. de Rennes (19).

CAPITAINE EN 1er.

III. — Mis à la disp. du départ. des colonies (5 déc.) : M. *Leclère* [A. M. A.] (48).

CAPITAINES EN 2e.

II. — MM. *Charlon*, É-M part., É-M de l'art. du 11e corps (61). — *Patart*, É-M part., É-M de l'art. du 9e corps (62).

LIEUTENANT EN 2e.

II. — M. *Drin*, H. cad. (392).

SOUS-LIEUTENANTS.

II. — MM. *Patrigeon*, H. cad. (267). — *Hallard*, H. cad. (2159). — *Jung* (2748), — *Lebel* (2776), 8e bat. — *Nouguier*, 22e rég. (H. cad.). — *Charlot*, 9e rég. (H. cad.).

III. — Démissionnaires (25 janv.) : MM. *Boucher* [P.] (16). — *Saget* [P. E.] (507). — *Dacosta* [M. O.] (1037). — *Langelé* [J. J. B.] (2513).

ARMÉE TERRITORIALE.

Lieutenant-Colonel.

II. — M. *Page*, É-M part , dir. de Clermont-Ferrand (26).

Capitaine.

II. — M. *Berthet*, É-M part., dir. de Clermont-Ferrand (216).

Lieutenants.

II. — MM. *Bonvalet*, H. cad. (55). — *de Caix*, É-M part., É-M de l'art. de la 19e brig. (275). — *Marès*, É-M part., É-M de l'art. du 16e corps (343). — *Aubry* [A. A.], É-M part., É-M de l'art. du 4e corps (430). — *Ernst*, É-M part., É-M de l'art. du 3e corps (442). — *Hayez*, É-M part., É-M de l'art. du 1er corps (502). — *Prost*, É-M part., É-M de l'art. du 7e corps (664). — *Breton* [P. C.], É-M part., É-M de l'art. du 14e corps (669). — *Gauthier* [L. G.], É-M part., É-M du secteur sud de l'art. du 6e corps (673). — *Lecoq*, É-M part., É-M de l'art. du 10e corps (756). — *Marcellot*, É-M part., É-M du secteur nord de l'art. du 6e corps (787). — *Harriague*, É-M part., É-M de l'art. du 18e corps (803). — *Verdet*, É-M part., É-M de l'art. du 15e corps (846).

III. — Rayés des cadres (12 janv.) : MM. *Letourneur* [R. A.] (188). — *Vialgé* [J. A. C.] (203).

Démissionnaires (12 janv.) : MM. *du Parc* [M. V. E.] (172). — *Dodard des Loges* [L. D.] (620).— (25 janv.) : MM. *Faure* [A. E.] (294). — *Kuhnmünch* [E.] (349).

Sous-Lieutenants. — I. Venu de l'artillerie de la marine (26 janv.) : M. *Rossi*, 15e rég.

II. — MM. *Chaussard*, É-M part., É-M de l'art. du 11e corps (77). — *Malivon*, É-M part., É-M de l'art. du 8e corps (166). — *Barbier* [G. M. J. H.], É-M part., É-M de l'art. du 5e corps (218). — *Larivière*, H. cad. (312). — *Chadeffaud*, É-M part., É-M de l'art. du 13e corps (342). — *Eckert*, É-M part., É-M de l'art. du 2e corps (359). — *Richard* [G.E.A.], É-M part., É-M de l'art. du 9e corps (669). — *Hemmer*, É-M part., É-M de l'art. du 17e corps (738). — *Bertandeau*, É-M part., É-M de l'art. du 12e corps (814). — *Pansiot*, 7e rég. (H. cad.).

III. — Démissionnaires (25 janv.) : MM. *Viraut* [C. L.] (69). — *Garros* [J. L. M. A.] (164). — *de Traz* [L. G. F. A.] (207).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

GARDE PRINCIPAL DE 1re CLASSE.

III. — Retraité (16 janv.) : M. *Wolff* [J. J.] (12).

GARDES PRINCIPAUX DE 2e CLASSE.

II. — MM. *Grohando*, dir. de Clermont-Ferrand (30). — *Tupenot*, dir. de Toulouse (60).

III. — Retraité (25 janv.) : M. *Bellier* [E. C.] (20).

GARDES DE 1re CLASSE.

II. — M. *Sauvignac*, dir. de Clermont-Ferrand (87).

III. — Retraité (10 janv.) : M. *Renard* [J. N.] (8).

GARDES DE 2e CLASSE.

II. — MM. *Laffon*, dir. de Toulouse (27). — *Burgaux*, dir. de Clermont-Ferrand (81). — *Vigneau*, dir. de Toulouse (96). — *Déchamp*, dir. de Lyon (102). — *Liberty*, Moulins, dir. de Clermont-Ferrand (146).

III. — Décédé (31 déc. 1897) : M. *Dupont* [H. H. A.] (non-act.).

GARDES DE 3e CLASSE.

II. — MM. *Combe* [F. J.], Montauban, dir. de Toulouse (43). — *Dromain*, sect. techn. de l'art. (100). — *Gérard*, dir. de Belfort (108). — *Robert*, insp. perm. des fabric. de l'art. (153).

CONTRÔLEUR D'ARMES PRINCIPAL DE 2e CLASSE.

III. — Rayé des contrôles (18 janv.) : M. *Favarcq* [F.] (2).

CONTRÔLEURS D'ARMES DE 3e CLASSE.

II. — MM. *Martin* [J. B.], dir. de Constantine (18). — *Schaad*, dir. de Bayonne (53).

OUVRIERS D'ÉTAT DE 1re CLASSE.

II. — MM. *Peix*, at. de Puteaux (56). — *Pénard*, Montauban, dir. de Toulouse (99).

OUVRIERS D'ÉTAT DE 2e CL. — I. Promus *Ouvriers d'état de 1re cl.* (29 déc.) : M. *Vergelin*, même poste (21). — (11 janv.) : M. *Laurendon*, même poste (26).

II. — MM. *Pitalier*, Moulins, dir. de Clermont-Ferrand (34). — *Talendier*, Amiens, dir. de La Fère (39).

III. — Retraité (3 janv.) : M. *Mercier* [F. A.] (61).

NOMMÉS OUVRIERS D'ÉTAT DE 2e CLASSE (29 déc.) :

M. *Simon*, Bordeaux, dir. de La Rochelle. — (11 janv.) : MM. *Fréry*, sect. techn. de l'art. — *Verdié*, — *Borderieux*, fond. de Bourges.

GARD. DE BATT. DE 2e CL. — I. Promu *Gard. de batt. de 1re cl.* (29 déc.) :
M. *Paquier*, même poste (20).
III. — Décédé (17 janv.) : M. *Dubutin* [J. E.] (10).
NOMMÉ GARDIEN DE BATTERIE DE 2e CLASSE (29 déc.) :
M. *Desmarest*, dir. de Toul.
CHEFS ARMURIERS DE 1re CLASSE.
III. — Retraités (16 janv.) : M. *Celor* [E.] (80). — (27 janv.) : M. *Hardy* [P. J.] (3).

ARMÉE TERRITORIALE.

GARDE DE 1re CLASSE.
III. — Rayé des cadres (25 janv.) : M. *Brocard* [E. E.].
CONTRÔLEUR D'ARMES PRINCIPAL DE 2e CLASSE.
III. — Rayé des cadres (25 janv.) : M. *Hardy* [N.].

MÉDAILLE MILITAIRE.

(Décret du 4 février 1898.)

ARMÉE ACTIVE.

EMPLOYÉS.

M. *Roux* [L. G. V.], chef armurier de 1re classe.

IV. TABLEAUX DE CONCOURS

POUR

LA LÉGION D'HONNEUR ET LA MÉDAILLE MILITAIRE.

LÉGION D'HONNEUR.

(Décision du 14 janvier 1898.)

POUR LA CROIX D'OFFICIER.

(1897) : M. *Locard,* lieut.-col., direct. de l'Éc. d'art. du 8e corps.

Extraits du Journal officiel de la République française.
16 janvier 1898.

Rectifications au Tableau de concours pour la Légion d'honneur publié au Journal officiel *du 11 janvier 1898.*

SERVICE D'ÉTAT-MAJOR

POUR LA CROIX DE CHEVALIER.

(1897) : Après « *Haffner,* cap., H. cad., off. d'ord. du gén. com. le 18e corps », lire :

Besse, cap., H. cad., É-M-A, 4e bur. — *de Carmejane,* cap., 29e rég., off. d'ord. du gén. com. l'art. du 17e corps. — *Teillard Rancilhac de Chazelles,* cap., H. cad., É-M-A, 2e bur. — *Bouquet,* cap., H. cad., off. d'ord. du gén. com. l'art. du 5e corps. — *Vachée,* cap., H. cad., off. d'ord. du gén. com. la pl. de Paris, com. sup. de la défense.

ARTILLERIE

POUR LA CROIX D'OFFICIER.

(1897) : Après « *Degorge,* ch. d'esc., 15e rég. », ajouter :

M. *Ducros,* ch d'esc., 11e rég.

MÉDAILLE MILITAIRE

(Décision du 24 janvier 1898).

TROUPE.

(1898) : M. *Pichon,* canonnier, 27e rég.

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

12 janvier 1898. — Rapport suivi d'un décret modifiant, en ce qui concerne les chevaux qui ne peuvent être mis en route ou qui tombent malades pendant les marches ou manœuvres, les règlements sur le service intérieur (n° 1, p. 3).

6 janvier. — Circulaire relative à l'exécution, par les condamnés présents sous les drapeaux, des jugements ou arrêts prononcés avant leur incorporation (1-6).

10 janvier. — Annexe n° 6 du décret du 29 mai 1890 [sous-officiers rengagés] (1-7).

11 janvier. — Décision ministérielle portant changement de la dénomination des services de l'inspection des forges (1-22). [*Voir plus loin.*]

12 janvier. — Notification d'une circulaire relative aux sous-officiers d'artillerie de marine retraités, maintenus à la disposition du département de la marine (1-22).

12 janvier. — Décision ministérielle relative à l'application du décret du 26 février 1897 (1-23).

18 janvier. — Modifications aux circonscriptions territoriales du génie de la 6e région (1-23).

24 janvier. — Note autorisant les corps de troupe de toutes armes, qui le désireraient, à acheter un tableau des uniformes de l'armée allemande, publié par la librairie Henri Charles-Lavauzelle (1-24).

Table chronologique des matières contenues dans le B. O., P. R. [2e semestre 1897, nos 28 à 49].

25 janvier. — Décret portant constitution du cercle militaire d'Amiens (2-27).

2 février. — Décision présidentielle fixant le taux des indemnités pour frais de service affectées au personnel de l'inspection permanente des fabrications de l'artillerie (2-28). [*Voir plus loin.*]

4 février. — Rapport suivi d'un décret modifiant le règlement du 4 octobre 1891 sur le service des places (2-29). [*Voir plus loin.*]

11 décembre 1897. — Note relative au changement de dénomination de l'annexe de remonte de Romanèche-Coligny (2-30).

12 janvier 1898. — Décision ministérielle relative à l'application du décret du 26 février 1897 (2-31).

19 janvier. — Note portant description du gant de peau dit « à double languette » (2-31).

21 janvier. — Circulaire relative à l'établissement de bulletins de condamnations encourues pour contravention d'ivresse par des militaires en activité de service (2-32).

25 janvier. — Note complétant l'instruction du 26 janvier 1895, en ce qui concerne l'enregistrement des bagages des officiers et fonctionnaires en tournée de service et voyageant par chemin de fer (2-34).

26 janvier. — Note relative à l'application du décret du 14 janvier 1889 sur la comptabilité et l'administration des corps de troupe (2-35).

27 janvier. — Décision ministérielle relative à la réorganisation de la direction d'artillerie d'Oran (2-35). [*Voir plus loin.*]

1er février. — Circulaire relative au matériel de corvée des corps de troupe d'infanterie (2-36).

5 février. — Description de la veste de treillis bleu, à l'usage des compagnies d'ouvriers d'artillerie, des ouvriers en fer et en bois, des mécaniciens et chauffeurs des compagnies d'ouvriers de chemins de fer et des sections d'administration, des maré-

chaux ferrants, des ouvriers armuriers des corps de troupe, des militaires employés à l'atelier d'arçonnerie de Saumur (2-37).

10 février. — Note relative à l'achat par les corps de troupe des tableaux d'instruction militaire édités par la maison Armand Colin et Cie (2-39).

Erratum à l'instruction sur l'emploi de la graisse dite Dubbing, pour l'entretien du harnachement en magasin, faisant suite au règlement du 4 janvier 1897 sur le service et l'entretien du harnachement dans les établissements de l'artillerie (2-39).

2 février. — Décision présidentielle fixant la prime à attribuer aux caporaux ou brigadiers et soldats, qui, après avoir contracté d'abord, comme sous-officiers, un rengagement de deux ou trois ans, souscrivent ensuite un rengagement complémentaire de trois ou deux ans (3-42).

8 février. — Rapport suivi d'un décret relatif au dédoublement de la 6e région (3-43). [*Voir plus loin.*]

31 janvier. — Note relative à l'armement des adjoints territoriaux du génie (3-47).

10 février. — Note prescrivant le remplacement de la filasse, de l'étoupe d'emballage et du chanvre par de l'ouate de tourbe dans les approvisionnements des voitures et des cantines de pharmacie vétérinaire (3-48).

11 février. — Circulaire relative aux propositions et nominations au grade d'adjudant de réserve ou de l'armée territoriale (3-51).

11 février. — Note autorisant les brigadiers prévôts d'armes, les brigadiers et caporaux maîtres d'escrime et les caporaux et brigadiers moniteurs d'escrime, à recevoir l'indemnité en remplacement de vivres (3-52).

16 février. — Décision modifiant la note du 3 novembre 1897 relative aux cours de tir annuels de l'armée territoriale (3-53).

17 février. — Note relative aux obligations respectives des brigades des douanes et des personnes qui circulent dans le rayon frontière (3-53).

21 février. — Note concernant l'administration des officiers (réserve et armée territoriale) affectés à l'encadrement des auxiliaires de places fortes (3-54).

19 février. — Note portant adoption d'un nouveau modèle de certificat de classement dans les services auxiliaires (3-54).

Partie supplémentaire.

Table chronologique des matières contenues dans le B. O., P. S. [2e semestre, nos 18 à 30].

11 janvier. — Circulaire portant envoi de l'instruction pour l'admission à l'École spéciale militaire (n° 6, p. 169).

24 janvier. — Tarif des indemnités représentatives des rations de *vin* et *eau-de-vie* qui pourront être accordées aux troupes à l'intérieur du territoire, à titre de distributions extraordinaires ou par mesure hygiénique, pendant l'année 1898 (7-202).

7 février. — Circulaire portant instructions aux conseils de revision départementaux au sujet de la taxe militaire (7-206).

7 février. — Circulaire relative aux examens des jeunes gens exerçant des industries d'art (7-208).

9 février. — Liste des sous-officiers classés pour des emplois civils ou militaires (8-211).

---

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

11 janvier 1898. — *Décision ministérielle portant changement de la dénomination des services de l'inspection des forges.*

L'inspection et les sous-inspections des forges, réorganisées par la décision ministérielle du 24 septembre 1873, prennent le nom de direction et de sous-directions des forges.

Les titulaires de ces emplois prennent, par suite, respectivement les titres de :

Directeur des forges ;

Sous-directeurs des forges (du nord, de l'est, du midi, du centre ou de l'ouest).

2 février. — *Décision présidentielle fixant le taux des indemnités pour frais de service affectées au personnel de l'inspection permanente des fabrications de l'artillerie.* (Extrait.)

GRADES ET EMPLOIS.		FIXATION BUDGÉTAIRE de l'indemnité par an.	A DÉDUIRE le montant de l'abonnement au *Journal officiel*.	SOMME NETTE à payer			OBSERVATIONS.
				par an.	par mois.	par jour.	
		fr	fr	fr	fr c	fr c	
Général de division.	Inspecteur permanent des fabrications de l'artillerie. . .	8 014	40	7 974	664 50	22 15	Avec cette indemnité le sous-inspecteur doit faire face à tous les frais résultant de sa situation et notamment aux frais de tournées.
Officier supérieur.	Sous-inspecteur des fabrications de l'artillerie. .	4 392	»	4 392	366 »	12 20	

4 février. — *Rapport suivi d'un décret modifiant le règlement du 4 octobre 1891 sur le service des places.* (Extrait.)

Extrait du rapport.

Il a paru nécessaire au Ministre, en raison de la fréquence des attentats dirigés depuis quelque temps contre les magasins à poudre, d'accentuer les mesures de sécurité à prendre pour la surveillance des établissements militaires.

Extrait du décret.

Art. 1er. — Le troisième paragraphe de l'article 86 du décret du 4 octobre 1891, portant règlement sur le service dans les places de guerre et les villes ouvertes, est modifié ainsi qu'il suit :

« Lorsqu'elle (la sentinelle) entend du bruit, voit commettre un délit ou du désordre, lorsqu'un individu est poursuivi par la clameur publique, etc., elle crie : A la garde ! La sentinelle agit de même pour faire arrêter tout individu rôdant autour des établissements militaires, lorsque la consigne en a été donnée par

le commandant d'armes. Les cris sont répétés de sentinelle en sentinelle jusqu'au corps de garde; le chef de poste envoie le sergent ou un caporal avec plusieurs soldats pour arrêter ceux qui troublent l'ordre. Il se conforme aux prescriptions des articles 63, 64 et 65. »

27 janvier. — *Décision ministérielle relative à la réorganisation de la direction d'artillerie d'Oran.*

1° L'arrondissement de Mascara devient arrondissement de Saïda ;

2° La place de Mascara est supprimée comme place comptable et est rattachée comme annexe à la place de Saïda ;

3° Il est créé des annexes à Aïn-ben-Khvelil, à Djénien-bou-Rezg et à El-Aricha ;

4° Les annexes de Daya et Ammi-Moussa sont supprimées ;

5° L'annexe de Géryville est rattachée à la place d'Aïn-Sefra :

6° L'annexe d'Arzew est rattachée à la place de Mostaganem ;

7° Les places et annexes de la direction d'artillerie d'Oran sont réparties de la manière suivante :

ARRONDISSEMENT D'ORAN

Place comptable	Oran.
Annexe.	Sidi-bel-Abbès.

ARRONDISSEMENT DE MOSTAGANEM

Place comptable	Mostaganem.
Annexes	Arzew. Tiaret.

ARRONDISSEMENT DE SAÏDA

Places comptables . . .	Saïda. .	Aïn-Sefra.
Annexes	Mascara.	Géryville. Aïn-ben-Khvelil. Djénien-bou-Rezg.

ARRONDISSEMENT DE TLEMCEN

Place comptable	Tlemcen.
Annexes	Sébdou. Lalla-Maghrnia. El-Aricha. Nemours.

La présente décision sera exécutoire dès le 1er mars 1898.

8 février. — *Rapport suivi d'un décret relatif au dédoublement de la 6e région.* (Extrait.)

Extrait du décret.

Art. 1er. — Le paragraphe 1er de l'article 1er du décret du 6 août 1874 est modifié comme il suit :

« Les régions de corps d'armée sont partagées en subdivisions de région, conformément aux indications des tableaux annexés au présent décret. »

Art. 2. — La 6e région et les subdivisions de région qui la composent sont délimitées conformément aux indications du tableau n° 1 ci-annexé.

Art. 3. — Il est créé une nouvelle région portant le n° 20. Cette région et les subdivisions de région qui la composent sont délimitées conformément aux indications du tableau n° 2 ci-annexé.

Art. 4. — Sont abrogées les dispositions du décret du 6 août 1874 contraires à celles du présent décret.

TABLEAU ANNEXÉ N° 1.

6e Région. — *Chef-lieu : Châlons-sur-Marne. Comprend les départements des Ardennes, de la Marne, de Meurthe-et-Moselle (arrondissement de Briey) et de la Meuse.*

NUMÉROS des subdivisions de la région.	DÉPARTEMENTS qui concourent à la formation des subdivisions de la région.	ARRONDISSEMENTS qui concourent à la formation des subdivisions de la région.	CANTONS qui concourent à la formation des subdivisions de la région.
1re. . . .	Ardennes	Rocroy.	
		Mézières.	
		Sedan.	
	Meuse.	Montmédy.	
	Meurthe-et-Moselle.	Briey	Longuyon, Longwy, Audun.
2e. . . .	Marne.	Reims.	
	Ardennes	Vouziers.	
		Rethel.	
3e. . . .	Marne.	Ste-Menehould.	
		Châlons.	
		Vitry.	
		Epernay.	
4e. . . .	Meurthe-et-Moselle.	Briey	Briey, Conflans, Chambley.
	Meuse.	Verdun.	
		Bar-le-Duc.	
		Commercy.	

TABLEAU ANNEXÉ N° 2.

20e Région. — Chef-lieu : Nancy. Comprend les départements de l'Aube, de Meurthe-et-Moselle (arrondissements de Nancy, Toul et Lunéville) et des Vosges.

NUMÉROS des subdivisions de la région.	DÉPARTEMENTS qui concourent à la formation des subdivisions de la région.	ARRONDISSEMENTS qui concourent à la formation des subdivisions de la région.	CANTONS qui concourent à la formation des subdivisions de la région.
1re. . . .	Meurthe-et-Moselle.	Nancy. . . . . Lunéville.	Nancy (Ouest) et St-Nicolas.
	Vosges.	Saint-Dié.	
2e. . . .	Meurthe-et-Moselle.	Toul. Nancy.	Moins Nancy (Ouest) et St-Nicolas.
3e. . . .	Vosges.	Épinal. Mirecourt. Remiremont. Neufchâteau.	
4e. . . .	Aube		

Extrait du Journal officiel de la République française.
18 février 1898.

Composition des 6e et 20e corps d'armée, créés par suite du dédoublement de la 6e région (Extrait).

ARTILLERIE DU 6e CORPS D'ARMÉE

6e brigade d'artillerie. — Commandant : Général de brigade *Decharme*, Châlons.
Chef d'état-major : Chef d'escadron *Rouquerol*, Châlons.

École d'artillerie. — Directeur : Chef d'escadron *Filleul*, Châlons.
25e régiment. — Colonel *Durand* : P. P. Châlons ; P. C. Châlons.
40e — — Colonel *Rossin* : P. P. Saint-Mihiel ; P. C. Camp de Châlons.

Troupes ne faisant pas partie du 6e corps d'armée et stationnées dans la 6e région.

3e bataillon. — Commandant *Janvier*, Reims.
4e — — Commandant *Bérubé*, Verdun.
5e — — Commandant *Barbier*, Verdun.

Établissements.

Direction de Reims. — Lieut.-col. *de Fornel de la Laurencie*, Reims.
— de Verdun. — Colonel *Clerget-Vaucouleur*, Verdun.
Sous-direction des forges du Nord. — Capitaine *Fellner*, Mézières.

Armée territoriale.

Groupe territorial du 25e rég. : Châlons.
— du 40e — : Saint-Mihiel.
— du 3e bat. : Reims.
— du 4e — : Verdun.

ARTILLERIE DU 20e CORPS D'ARMÉE

20e brigade d'artillerie. — Commandant : Général de brigade *Meyssonnier*, Nancy.
Chef d'état-major : Chef d'escadron *Bouchon*, Nancy.
8e régiment. — Colonel *Pistor* : P. P. Nancy; P. C. Troyes.
39e — — Colonel N. : P. P. Toul; P. C. Troyes.

Troupes ne faisant pas partie du corps d'armée et stationnées dans la 20e région.

6e bataillon : Commandant *Saintyves*, Toul.
8e — : Commandant *Lardillon*, Épinal.

Établissements.

Direction de Toul. — Colonel *Ploix*, Toul.
— d'Epinal. — Colonel *Leclère*, Épinal.

Armée territoriale.

Groupe territorial du 39e rég. : Toul.
— du 6e bat. : Toul.
— du 8e bat. : Épinal.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 février au 10 mars 1898).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

GÉNÉRAUX DE DIVISION.

II. — MM. *Mercier*, com. le 4e corps et membre du Conseil sup. de la guerre.
Brugère, com. le 2e corps et membre du Conseil sup. de la guerre.
Zurlinden, gouv. mil. de Paris et membre du Conseil sup. de la guerre.
Jouart, com. la 41e div. d'inf.

GÉNÉRAUX DE BRIGADE.

II. — MM. *Decharme*, com. l'art. du 6e corps.
Meyssonnier, com. l'art. du 20e corps.

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

COLONELS. — I. Promu *Général de brigade* (1er mars) :
M. *de la Foye*, adj. au préfet maritime de Cherbourg (11).
II. — MM. *de Villiers de la Noüe*, É-M part., direct. à Cherbourg (57).
de Lavech-Desfauries, É-M part., direct. adj. à Versailles (60).
de Taffart de Saint-Germain, 28e rég. (71).

LIEUTENANTS-COLONELS. — I. Promus *Colonels* (2 mars) :
MM. *Beaudenom de Lamaze*, 39e rég. (21).
Maître, É-M part., même emploi (25).
II. — M. *Voisin*, 39e rég. (101).
III. — Retraité (7 fév.) : M. *Beunat* [E. M. L.] (8).

CHEFS D'ESCADRON. — I. Promus *Lieutenants-Colonels* (2 mars) :
MM. *Mondain*, H. cad., même emploi (52).
Farinaux, H. cad., s.-ch. d'É-M du 10e corps (57).
Morel, É-M part., même emploi (60).
Filleul, É-M part., même emploi (61).
Saintyves, même bat. (70).
Hermite, H. cad., même emploi (71).
Gaudin, É-M part., même emploi (112).

II. — MM. *Courtieu*, H. cad., com. le bur. de recrut. de Béthune (69).
Mayer Samuel, É-M part., s.-direct. à Toul (99).
Givre, É-M part., direct. de l'Éc. d'art. du 18e corps (102).
Morizot, 5e rég. (107).
Bouchon, même rég., ch. d'É-M de l'art. du 20e corps (121).
Rouquerol [J. J.], même rég., ch. d'É-M de l'art. du 6e corps (163).
Rivals, É-M part., direct. adj. de l'Éc. centr. de pyr. mil. (173).
Rupied, 10e rég. (287).
Frique, même rég.. ch. d'É-M de l'art. du 7e corps (290).
Fournier, H. cad., É-M du 20e corps (317).
Pierrot, 20e rég. (355).
Moureau, 2e rég. (387).
Legrand, 12e rég. (388).
Valette, 21e rég. (401).
Jourdain, maj. du 28e rég. (405).
Ducamps, 15e rég. (410).
Paul, 13e rég. (414).
Revémont, É-M part., com. l'art. de l'arr. de Longwy (434).
de la Chaise, 28e rég. (436).
de Matharel, 16e rég. (459).
Alaguillaume, É-M part., s.-direct. à Bayonne (487).
Gallard, 40e rég. (493).

III. — Retraités (7 fév.) : MM. *Belin* [L. A.] (2). — *Pihet* [J. E.] (111). — *Proudhon* [F. A.] (262). — (26 fév.) : M. *Cabestan* [E. P. H.] (167).

Capitaines en 1er. — Promus *Chefs d'escadron* (2 mars) :
MM. *Chastanet*, maj. du 12e rég. (35).
Bonnel, 38e rég. (36).
Fellner, É-M part., même emploi (37).
Meillet, 4e rég., même emploi (38).
Carton, maj. du 13e rég. (39).
Volmerange, É-M part., s.-direct. à Belfort (40).
Bertrand, É-M part., même emploi (96).
Guyon, É-M part., même emploi (99).
Trinquart, maj. du 27e rég. (104).
Lapp, 4e rég., Héricourt (107).
Dupuy, 1er rég., même emploi (112).
Vidal, H. cad., même emploi (244).

II. — MM. *Jouhandeau*, É-M part., com. l'art. de l'arr. de Calais (42).
Pilate, 1re du même rég. (54).
Hugues, É-M part., f. fonct. de s.-direct. à Perpignan (60).

MM. *Darbou*, É-M part., s.-direct. admin. de la man. de Saint-Étienne (61).
Moral, 10e du 34e rég. (109).
Genay, É-M part., dir. de Toul (133).
Olivier, É-M part., dir. de Nice (143).
Lanfray, 2e du 2e rég. (146).
Florentin, f. fonct. de maj. du 20e rég. (175).
Ruel, f. fonct. de maj. du 16e rég. (194).
Chastel, f. fonct. de maj. du 15e rég. (229).
Vergé, É-M part., com. l'art. de l'arr. de Saïda (278).
Pierre, H. cad., É-M du 20e corps (288).
Homberg, É-M part., dir. de Brest (344).
Arsac, 5e du 36e rég. (375).
Mourton, É-M part., dir. de La Rochelle (383).
Kappès, 12e du 21e rég. (435).
Rulland, 3e du 14e rég. (514).
de Carmejane, 1re du 23e rég., même emploi (556).
Roussel [J. B. E. F.], H. cad., off. d'ord. du gén. com. la 11e div. d'inf. (580).
Remy, 6e du 8e rég. (597).
Busch, 11e du 6e rég. (711).
Anthoine, H. cad., off. d'ord. du gén. com. le 2e corps (712).
Binet, É-M part., 7e du 39e rég. (721).
Bernard [A. J. A.], É-M part., dir. de Verdun (849).
Beuchon, 12e du 33e rég. (868).

III. — Non-act. p. inf. temp. (22 fév.) : MM. *Morel* [J. J. B.] (126). — *Huot* [C. P. A.] (141). — *Berthet* [G. V.] (402).

Démissionnaire (22 fév.) : M. *Thomas* [C. G.] (336).

Décédés (28 fév.) : M. *Franck* [L.] (95). — (5 mars) : M. *Estienne* [P. F. R.] (non-act.).

Capitaines en 2e. — I. Promus *Capitaines en 1er* (2 mars) :

MM. *Pfitzinger*, même batt. (80).
Palmade, même batt., Ajaccio (90).
Jaillard, même batt. (91).
Demange, H. cad., même emploi (92).
Rondot, même batt. (93).
Vial [J. M. M.], même bat., (94).
Bornard [F. Em.], même batt. (95).
Guénon, même batt. (96).
Pruche, même batt. (97).
Valens, même batt. (98).
Rondelet, même batt., Gironville (99).

MM. *Lepoivre*, même batt. (100).
Étienne, 9e du 8e rég., même détach. (101).
Clément [P. J. E.], H. cad., même emploi (102).
Boone, même batt. (103).
Mithaud, même batt., même emploi (104).
Raguin, même batt. (105).
Malet, même batt., Pagny-la-Blanche-Côte (106).
Bourgoignon, même batt. (107).
Varin, même batt. (108).
Joyeux, même batt. (109).
Fayard, même batt., même emploi (110).

Rappelé à l'activité (2 mars) : M. *Le Roy*, 3e du 9e bat., dir. de Belfort (rang du 13 mai 1896, prend le n° 733 *bis*).

II. — MM. *Repelin Vernain Perriot*, 4e du 12e bat. (126).
Beyel, H. cad., É-M du 20e corps (182).
Pellé, 9e du 12e rég. (227).
Jacobé de Goncourt, 9e du 23e rég., même emploi (229).
Baty, 4e du 29e rég. (237).
Viollet, 9e du 39e rég. (240).
Brossollet, 6e du 5e bat. (243).
Joubert, adjud.-maj. au 10e rég. (245).
André, 2e du 13e bat., même emploi (252).
Boivin, 2e du même bat. (266).
Ramspacher, 4e du même bat., fort de Lucey (268).
Fourgaut, même batt., off. d'ord. du gén. Decharme, com. l'art. du 6e corps (285).
Jacquier, 9e du 34e rég., man. de Tulle (308).
Barny de Romanet, 15e du 2e rég., même détach. (326).
Bassac, 4e du même bat. (341).
Plantet, 1re du 8e rég., même emploi (359).
Vincent-Duportal, 11e du 13e rég., com. l'art. de l'arr. de Bizerte (387).
Andrieu, même batt., É-M de l'art. du 6e corps (390).
Fauvel-Gallais, 4e du 13e rég. (401).
Demougin, direct. du parc du 13e rég. (412).
Azéma, 13e du 8e rég., même détach. (429).
Daydrein, 5e du 18e rég., même détach. (483).
Diez, 18e du 19e rég., même détach. (486).
Berger, même batt., dir. de Reims (503).
Naudin, 7e du 32e rég., Éc. d'art. du 5e corps (513).
Rousset, 3e du 4e rég., même détach. (515).
Famelart, même batt., É-M de l'art. du 20e corps (523).
Boblique, 3e du 35e rég., Éc. d'art. du 11e corps (577).

MM. *Schuller*, même batt. (132).
Valarché, même batt. (133).
Fouache d'Halloy, même batt. (134).
Raballet, même batt. (135).
Mérel, même batt., même détach. (136).
Batsale, 10e du 34e rég. (137).
Morin, même batt. (138).
Lannes, même batt. (139).

II. — MM. *Martin* [L. C. F.], 2e du 40e rég., Verdun (154).
Baudoux, 5e comp. d'ouvr. (173).
Clémens, 3e du 38e rég. (207).
Lagarrigue, 2e comp. d'artif. (241).
Schmit, 3e comp. d'artif. (246).
Gaugain de Saint-Vigor, trés. du 5e bat. (247).
Enselme, 12e du 26e rég., instruct. à l'Éc. mil. de l'art. et du génie (316).
Nicolardot, même batt., sect. techn. de l'art., serv. du labor. de chimie (332).
Langlois, 26e rég. (428).
Eblé, 17e rég. (464).
Bonnet [P. F. V. P. M.], 15e du 25e rég., Stenay (505).
Gaymard, 22e rég. (572).
Perrin [M. J.], 2e rég. (603).
Desmarest, 1re du 29e rég. (607).
Deshayes, 11e du même rég. (652).
Guyon, 4e rég. (729).
Michel [J. B. E.], 9e du même rég. (798).
Abrial, 28e rég. (844).

III. — Démissionnaires (22 fév.) : M. *Reille* [J. R. C. F. X.] (515). — (3 mars) : M. *Charuit* [J. B. J.] (565).
Décédé (21 fév.) : M. *Deschamp* [J. V. M.] (860).

Sous-Lieutenants. — I. Promu *Lieutenant en 2e* (19 fév.) :
M. *Layrisse*, même batt. (112 *bis*).

II. — M. *Schirr*, 4e du 5e bat. (184).

RÉSERVE.

Colonels. — I. Nommé (27 fév.) :
M. *Frocard*, serv. d'É-M.

III. — Décédés (8 oct. 1897) : M. *Vellicus* [B. F.] (52). — (3 fév.) : M. *Moriau* [M. L. V.] (31).

Lieutenant-Colonel.

III. — Rayé des cadres (11 fév.) : M. *Nicaud* [A.] (14).

CHEFS D'ESCADRON.

II. — MM. *Masson*, É-M part., É-M de l'art. du 6e corps (4). — *Schetder*, É-M part., É-M de l'art. du 20e corps (31).

CAPITAINES EN 1er.

II. — M. *Rodrigues Ely*, É-M part., É-M de l'art. du 8e corps (54).

III. — Passé dans l'armée territoriale (14 fév.) : M. *Joseph* [P. H.] (68).

Rayé des cadres (11 fév.) : M. *Jolibois* [C. H.] (7).

CAPITAINES EN 2e. — I. Promus *Capitaines en 1er* (27 fév.) :

MM. *Duquesnoy* (1), — *Vandame* (2), même emploi. — *Sinn*, même rég. (3). — *Messein*, même emploi (4).

Nommé (27 fév.) : M. *Marchand*, 1er rég.

LIEUTENANTS EN 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e* (27 fév.) :

MM. *Lan* (1), — *Jobin* (4), — *Sordoillet* (10), même bat. — *Gaudefroy*, même rég. (10). — *Paléologue*, même emploi (28). — *Cappé*, 8e rég. (32). — *de Villardi de Montlaur* (33), — *Lauga* (50), même rég. — *Reuillier*, 40e rég. (54). — *Noguères*, même rég. (58). — *Taillefer*, É-M part., É-M de l'art. du 10e corps (60). — *de Saporta*, même emploi (68). — *Payet*, 15e rég. (121).

Nommés (27 fév.) : MM. *Lecoy de la Marche*, — *Priestley*, 36e rég.

LIEUTENANTS EN 2e. — I. Promus *Lieutenants en 1er* (27 fév.) :

MM. *Galine*, même emploi (1). — *Malotau de Guerne* (2), — *Réjoux* (3), — *Mabire* (4), même rég. — *Henry* [F. A.], même emploi (5). — *de Vergie*, même rég. (6). — *de Montgolfier* (7), — *Levy* [L. B.] (8), même bat. — *Tordeux* (9), — *Billiard* (10), — *Moret* (11), même rég. — *Trinqual*, même emploi (12). — *Détroyat*, même rég. (13).

Nommés (27 fév.) : MM. *Delaunay*, 28e rég. — *Manceau*, 25 rég. — *Giraud* [V. J. J.], 13e bat.

II. — MM. *Geistadt*, É-M part., dir. d'Épinal (36). — *Hodez*, É-M part., É-M de l'art. du 6e corps (89). — *Cavaillé*, 12e rég., batt. d'Algérie (193).

III. — Passé dans l'armée territoriale (14 fév.) : M. *Rocher* [G. H. F.] (96).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Promus *Lieutenants en 2e* (27 fév.) :

MM. *Parsy*, même bat. (6). — *Bomsel* (9), — *Albert* (18), même rég. — *Fabre* [J. A.], même emploi (22). — *Salson* (26), — *Lehmann* [E.] (31), — *Arnaud* (40), même rég. — *Bernier*, même bat. (49). — *Maunoury* (58), — *Bentayou* (60), — *Carret* (62), — *Heuzey* (65), — *Wibrotte* (83), même rég. — *Mourgue d'Algue*, même emploi (119). — *Tétart* (133), — *Cauvin* (139), — *Guibert* (146), — *Leblanc* (154), — *Urgel* (156), — *Bougier* (164), — *Trouin* (168),

— *Purnot* (179), — *Vadon* (180), — *Moureaux* (185), — *Destarac* (187), — *Gerest* (190), — *Sacqin* (201), — *Laya* (211), même rég. — *Lerat*, même bat. (215). — *Lebaigue*, même rég. (231). — *Silvestre*, même bat. (233). — *Saint-Paul* (240), — *Motelay* (242), même rég. — *Cabrolier*, même bat. (256). — *Malraison* (257), — *Renaud* [E. A.] (263), — *Boudet* (268), — *Jeanjean* (273), — *Bordes* (282), même rég. — *Carbonneaux le Perdriel*, même bat. (283). — *Mernillod* (290), — *Boulin* (298), — *Babled* (301), — *Saintemarie* (310), — *Lévy* [E. B.] (314), — *Gazaniol* (319), même rég. — *Rastoin*, même bat. (311). — *Gouverneur* (353), — *Collin* (365), — *Janvier* (368), — *Bonhomme de Montaigut* (373), — *Pierrot Deseilligny* (377), — *Duce* (380), — *Violette* (392), même rég. — *Levaire*, même bat. (398). — *Biétrix*, même rég. (402). — *Liron*, même emploi (403). — *Bajolot* (404), — *Chevallier* (405), — *Givelet* (409), — *Ducros* (414), — *Lévy* [L. S. D.] (426), — *Séchez* (432), — *Péraulf* (436), — *Gouvy* (437), — *Dubois de la Sablonière* (450), — *Bourquenot* (466), — *Houville* (469), même rég. — *Boillot*, même bat. (481). — *Janssens* (494), — *Billecocq* (500), — *Asloul* (511), — *Sempé* (512), même rég. — *Castel*, même bat. (519). — *Addes*, même rég. (540). — *Collin* [P. F. G.], même emploi (547). — *Lehmann* [E. P.] (575), — *Patou* (604), — *Bellan* (605), — *de Walrigant* (611), — *Kretz* (613), — *Naulou-Fourten* (618), — *Rémon* (619), — *Parlier* (621), — *Giroud* (623), même rég. — *Bouls*, même bat. (624). — *Plichon* (627), — *Bérenger* (630), — *Kester* (633), — *Delabroise* (634), — *Fabre* [P. G.] (640), — *Banzain* (641), — *Truffaut* (642), — *Babille* (646), — *Bissaud* (647), — *Devouges* (651), — *Cennes* (652), — *de Falvelly* (661), — *Wéber* (665), — *Toulain* (671), — *Tandonnet* (674), — *de Türckheim* (675), — *Suzor* (679), — *Delizy* (688), même rég. — *Legriel*, même emploi (691). — *Schmidt*, même bat. (693). — *Urion* (694), — *Chaix* (697), même rég. — *d'Autemarre d'Erville*, même emploi (708). — *Vel* (709), — *Tissier* (712), — *Aubry* [C. E. C.] (715), — *de Bailliencourt* dit *Courcol* (718), — *Salmon* (721). — *Meyer* [E. H.] (722), même rég. — *Guyot*, même bat. (729). — *Cura* (738), — *Vinglain* (746), — *Féral* (750), — *Obert* (763), même rég. — *Martinet* [H. E.] (911), — *Delaroche-Vernet* (1664), *Bès de Berc* (1747), même em-

ploi.— *Pourcel*, même rég. (1748).— *Bellanger* [P. A. E.], 19e rég. (1749). — *Jordan*, 18e rég. (1750). — *Dussert* même emploi (1751).

Nommés (27 fév.) : MM. *Laimé*, 25e rég. — *Palayret*, — *Jaunasse*, serv. des ch. de f. et des ét. — *Dubreuil*, — *Mombet*, 14e rég. — *Condamin*, 38e rég. — *Loth*, 39e rég.

II. — MM. *Gilet*, H. cad. (578). — *Fessart*, 22e rég. (703). — *Gastu*, 13e rég., batt. d'Algérie (815). — *Claude-Lafontaine*, 16e bat. (1097). — *Pupat*, 11e bat. (1424). — *Doré*, 12e rég. (1481). — *Reiter*, 8e bat. (1560). — *Ast*, H. cad. (2156), — *Jovignot*, 16e rég. (2202). — *Comar*, 36e rég. (2275). — *Charvet*, 13e rég. (2388). — *Tournon*, 21e rég. (2447). — *Jannin* (2713), — *Millerand* (2773), 8e bat.

III. — Passés dans l'armée territoriale (14 fév.) : MM. *Coudon* [B. H.] (55). — *Fouque* [A. M. J. A.] (81). — *Mativon* [H. A.] (125). — *Peuvrel* [J. H. H.] (266). — *Estrabaut* [E. J. A.] (271). — *Nouguier* (P. J.) (1175 *bis*).

Passé à la colonie du Tonkin (4 janv.) : M. *de Laporte* [M. A. A.] (1575).

Rayé des cadres (11 fév.) : M. *Nicolardot* [J. H. F.] (2629).

Démissionnaires (11 fév.) : MM. *Le Blan* [M. J.] (24). — *Février* [L. A.] (85). — *Bigot de la Touanne* [P. M. C. J.] (360). — *de Saussure* [R.] (755). — *Cottereau* [R. M.] (H. cad.).

ARMÉE TERRITORIALE.

Chefs d'escadron. — I. Promu *Lieutenant-Colonel* (27 fév.) : M. *Maguin*, 13e rég. (51).

Nommés (27 fév.) : MM. *Wasse de Sainte-Marie*, 13e rég. — *Sallerin*, 1er rég. — *Lapin*, É-M part., dir. d'Alger. — *Wolff*, 17e rég. — *Bastien*, 9e rég. — *Nabias*, É-M part., dir. d'Oran.

III. — Démissionnaire (7 mars) : M. *Gardot* [A. M. A.] (8).

Capitaines. — I. Promus *Chefs d'escadron* (27 fév.) :

MM. *Mayor de Montricher* (13), — *Mathieu* (45), même rég. — *Robert de Beauchamp*, même emploi (520 *bis*).

Nommés (27 fév.) : MM. *Tailleur*, 11e rég. — *Erny*, serv. spéc. du terr.

Venu de la réserve (14 fév.) : M. *Joseph*, 10e rég.

II. — M. *Steverlynck*, serv. spéc. du terr. (254).

III. — Rayés des cadres (17 fév.) : MM. *Paultre* [G. T. Z.] (307).— *Hénique* [J. E. D.] (347). — *Magne* [A. H. M. J.] (354). — *Jourdain* [C. L. G.] (368).

Démissionnaires (7 mars) : MM. *Monard* [A.] (255). — *Delaune* [M.] (484).

LIEUTENANTS. — I. Promus *Capitaines* (27 fév.) :

MM. *Karcher* (47), — *Borrel* (89), — *Combescot* [M. L.] (97), — *Pezet* (107), — *Bollaert* (113), — *Cochin* (130), — *Beauregard* (131), — *Combescot* [P. M.] (136), — *Huguet* (137), — *Cornu* (138), — *Amblard* (139), — *Guyot d'Asnières de Salins* (141), — *de Quillacq* (153), même rég. — *Genay* (154), — *Pol* (158), même emploi. — *Isnel* (163), — *Guillemain* (166), — *Vieillard-Baron* (180), — *Camboué* (182), — *Guichard* (184), — *Matter* (189), même rég. — *Auriol*, même emploi (191). — *Blanc* [J.] (193), — *Meyer* [C. L.] (199), — *Grobot* (200), — *Olive* (201), — *Carvallo* (216), — *Laforme* (219), — *Luce* (220), — *de Pélissot* (230), — *Buland* (233), — *Saulnier d'Anchald* (235), — *Delélo* (241), — *Mougin* (243), — *Grassin* (244), — *Sander* (249), — *Loos* (250), — *Boeswillwald* (251), — *Tresca* (259), — *Lebrun* (260), — *Bellon* (261), — *Lenoir* (263), — *Brazeau* (264), — *Bourcier* (265), même rég. — *Cochery*, même emploi (271). — *Blanc* [F. G.], même rég. (902).

Venu de la réserve (14 fév.) : M. *Rocher*, 14e rég.

II. — MM. *Brogné* (16), — *Caby* (274), serv. spéc. du terr.

III. — Rayés des cadres (17 fév.) : MM. *Durot* [L. A.] (13). — *Roux* [P. M.] (17). — *Danglade* [J.] (60). — *Salomon* [P. L.] (H. cad.). — (7 mars) : M. *Crozes* (H. cad.).

Démissionnaires (11 fév.) : MM. *de Lestapis* [P. J. C.] (447). — *Lacomme* [M. H.] (676). — (7 mars) : M. *Dupas* [M. F.] (134).

SOUS-LIEUTENANTS. — Promus *Lieutenants* (27 fév.) :

MM. *Bel*, même rég. (5). — *Giraud* [D. A. M. C.], même emploi (13), — *Petit de Galines* (14), — *Michel* [J. P.] (21), — *Marchais* (28), — *Vieussens* (35), — *Montenot* (41), — *Massier* (51), — *Poulle* (57), — *Claparède* (58), — *Hautefeuille* (59), — *Cercueil* (61), — *Seydoux* (70), — *Ruer* (71), — *Ponsard* (72), — *Ginot* (75), même rég. — *Gautier* [A. L. J. H.], même emploi (85). — *Henriet* (87), — *Aupin* (96), — *Douchet* (101), — *Manteau* (104), — *Richard* [J. A. M.] (110), — *Christophle* (113), — *Lernould* (116), — *Massabuau* (120), — *Froment* (126), — *de Castellane* (127), — *Pellotier* (131), — *Pierrot-Deseilligny* (134), — *Boistel* (135), — *Truchon* (140), — *Vivet* (149), — *Rossignol* (159), — *Deligny* (160), — *Roussereau*

(162), même rég. — *Mativon* [F. F.], même emploi (166).— *Bertrand* [E.] (167), — *Griselin* (169), — *Lalo* (170), — *Frédéric-Moreau* (171), — *Roux* [P. L.] (173), même rég. — *Bertrand* [A. C. H.], même emploi (175). — *Clos* (177), — *Deffrennes* (180), — *Coquelle* (182), — *Robert* [J. E. P.] (185), — *Maurice* [M. J. A. F.] (195), — *Berne* (196), — *Gaudot* (198), — *Chérier* (203), — *Bourgoin* (208), — *Rousseau* [E.] (211), — *Durand* [L. M.] (225), — *Gallice* (227), — *Sauveur de la Chapelle* (234), — *Mathieu de Boissac* (248), — *Bésineau* (249), même rég. — *Baudouin-Bugnet* [H. A. L. P. M. E.], même emploi (261). — *Belbéoch* (264), — *Artéon* (274), — *Boudouresques* (277), — *Cramozaud-Donnarteix* (285), — *Ducros* (286), — *Brodard* (293), même rég. — *Joulian*, même batt. (296). — *Gaucher*, même rég. (301). — *Carvès*, même emploi (662). — *Thiéry*, même rég. (914). — *Granstre* (967), — *Roux* [A. F. C.] (977). — *Héguin de Guerle* (1000), — *Poinsard* (1014), — *Prudent* (1032), — *Hervé* (1039), — *Sourtau* (1041), — *Deboudé* (1045), — *Trouilloud* (1085), — *Lafon* [E. P. L.] (1111), — *Menjou* (1113), même rég. — *d'Etcheverry*, même emploi (1121). — *Lefebvre* [J. A.], même rég. (1124). — *d'Encausse de Gauties*, à la disp. du départ. de la marine

Venus de la réserve (14 fév.) : MM. *Coudon*, — *Estrabaut*, — *Nouguier*, — *Peuvrel*, 10e rég. — *Mativon* [H. A.], 8e rég. — *Fouque*, 15e rég.

III. — Rayés des cadres (11 fév.) : MM. *Robert* [E. C.] (245). — (17 fév.) : MM. *de Burggraff* [G. F.] (793). — *Rebillet* [E. J. A.] (828). — (7 mars) : M. *Cazenave* [J. F.] (128).

Démissionnaires (11 fév.) : M. *Duboscq* [J. J. M. L. R.] (132). — (7 mars) : M. *de Villaine* [F. J. M. H.] (246).

Révoqué (7 mars) : M. *Asseline* [A. H.] (896).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

Garde principal de 2e classe. — I. Promu *Garde princ. de 1re cl.* (17 fév.) : M. *Pagès*, même poste [prov.] (9).

Gardes de 1re classe. — I. Promus *Gardes princ. de 2e cl.* (17 fév) : MM. *Oblet* (24), — *Devos* (27), même poste.

II. — M. *Mondon*, dir. de Reims (26).

III. — Non-act. p. retr. d'emploi (17 fév.) : M. *Gérard* [R. V.] (73).

Gardes de 2e classe. — I. Promus *Gardes de 1re classe* (17 fév.) :
MM. *Hervé* (5), — *Quinard* (16), — *Allex* (17), même poste. — (2 mars) : M. *Lalanne*, même poste (22).
II. — MM. *Gaulon*, dir. de Lyon (68). — *Déchamp*, dir. de Clermont-Ferrand (102). — *Pélerin*, Éc. de la 19e brig. d'art. (143).

Gardes de 3e classe. — I. Promus *Gardes de 2e classe* (17 fév.) :
MM. *Lecombes* (7), — *Nagel* (22), — *Naudin* (25), même poste. — (2 mars) : M. *Soubileau*, même poste (11).
II. — MM. *Vieille*, Aïn-Sefra, dir. d'Oran (48). — *Gérard* [L. V.], dir. de Besançon (108).

Nommés Gardes de 3e classe (17 fév.) :
MM. *Villot*, dir. d'Épinal. — *Henry* [F.], Éc. d'art. du 2e corps. — (2 mars) : M. *Bizac*, dir. de Toulon.

Contr. d'armes de 1re cl. — I. Promu *Contr. d'armes princ. de 2e cl.* (17 fév.) : M. *Jarty*, même poste (8).

Contr. d'armes de 2e cl. — I. Promu *Contr. d'armes de 1re cl.* (17 fév.) : M. *Espinet*, même poste (2).

III. — Non-act. pour inf. temp. (1er fév.) : M. *Lien* [F. A.] (43).

Contr. d'armes de 3e cl. — I. Promus *Contrôl. d'armes de 2e cl.* (17 fév.) : M. *Regnauld*, même poste (3). — (2 mars) : M. *Pougeat*, même poste (8).

Nommé Contrôleur d'armes de 3e classe (17 fév.) :
M. *Chossé*, man. de Châtellerault.

Ouvriers d'état de 1re classe. — I. Promu *Garde de 3e classe* (17 fév.) : M. *Steffan*, dir. de Belfort (55).
II. — M. *Bruel*, at. de Rennes (94).

Ouvrier d'état de 2e classe. — I. Promu *Ouvr. d'état de 1re cl.* (17 fév.) : M. *Jourdan*, même poste (27).

Nommé Ouvrier d'état de 2e classe (17 fév.) :
M. *Tottier*, fond. de Bourges.

Nommé Gardien de batterie de 2e classe (17 fév.) :
M. *Aupetit*, dir. de Belfort.

Chefs armuriers de 1re classe. — I. Promu *Contrôl. d'armes de 3e cl.* (2 mars) : M. *Foulon*, Valence, dir. de Grenoble (74).
II. — MM. *Combes* [A.], 143e rég. d'inf. (85). — *Bailly*, 23e bat. de chass. à pied (91).

Chefs armuriers de 2e classe. — Promus *Chefs armuriers de 1re cl.* (17 fév.) :
MM. *Peyrot* (7), — *Tranchant* (16), même corps. — (2 mars) : M. *Quennevat*, même corps (9).
II. — MM. *Malaval*, 24e rég. d'art. (106). — *Zwercher*, 3e rég. de chass. (107). — *Levrault*, 5e rég. de drag. (108). — *Soupat*, 9e rég. d'art. (109). — *Daubech*, 3e rég. de spahis (110).

III. — Décédé (10 fév.) : M. *Pariès* [E.] (59).

Nommés Chefs armuriers de 2e classe (17 fév.) :

MM. *Schamber*, 26e bat. de chass. à pied. — *Théallet*, 13e bat. de chass. à pied. — (2 mars) : MM. *Schaffo*, 1re comp. de 15e légion *ter* de gendarm. — *Tavé*, 12e bat. d'art.

ARMÉE TERRITORIALE.

Gardes principaux de 2e classe.

III. — Rayés des cadres (17 fév.) : MM. *Guenordeau* [E. T.]. — *Juillard* [A.].

MÉDAILLE MILITAIRE.

ARMÉE ACTIVE.

(Décret du 13 février 1898.)

EMPLOYÉS

M. *Huet*, ouvrier d'état de 2e classe.

(Décret du 9 février 1898.)

TROUPE

M. *Pichon*, canonnier, 27e rég.

III. — TABLEAU D'AVANCEMENT

PROPOSITIONS RELATIVES A L'AVANCEMENT AUX DIVERS GRADES.

(Décision du 2 mars 1898.)

ARMÉE ACTIVE.

OFFICIERS.

CAPITAINE proposé et classé pour le grade de CHEF D'ESCADRON.

(1897) : M. *Teillard Rancilhac de Chazelles,* H. cad., É-M-A, 2e bur.

IV. TABLEAU DE CONCOURS

POUR

LA LÉGION D'HONNEUR.

(Décision du 17 février 1898.)

ARMÉE ACTIVE.

OFFICIERS

POUR LA CROIX DE CHEVALIER.

(1897) : MM. *Gabolde,* cap., 24e rég. — *Gros,* cap., H. cad., serv. géogr. [Madagascar.]